



Universität-Gesamthochschule Paderborn

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

Wirtschaftsinformatik 2

## **Diplomarbeit**

Modellierung verteilter Vorgangsbearbeitung

-

Konzeption und prototypische Implementierung eines graphischen  
Vorgangseditors für verteiltes, Groupware-basiertes Workflow Management

Prof. Dr. Ludwig Nastansky

Wintersemester 1996/97

vorgelegt von:

Jörg Touchard

Studiengang Wirtschaftsinformatik

Matr.-Nr.: 370 63 84

Dr. Wurm-Str. 7, 33104 Paderborn - Schloß Neuhaus

eMail: JTouchard@aol.com

## **Danksagung**

Mein Dank gilt allen, die zum Gelingen dieser Diplomarbeit beigetragen haben. Besonders bedanken möchte ich mich bei Prof. Dr. Ludwig Nastansky und Dipl. Wirtsch. Ing. Gerold Riempp für die Betreuung sowie bei Thorsten Temme, Stefan Meyer und allen Mitgliedern des WAW-Teams für die freundliche Unterstützung. Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Werner Herold für die Übernahme des Koreferats dieser Arbeit.

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig und unter Verwendung der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Paderborn, den 26.11.1996

---

( Jörg Touchard )

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 EINLEITUNG .....</b>                                                                                     | <b>1</b>  |
| 1.1 SZENARIO .....                                                                                            | 1         |
| 1.2 AUFGABENSTELLUNG .....                                                                                    | 3         |
| 1.3 AUFBAU DER ARBEIT .....                                                                                   | 4         |
| <b>2 THEMATISCHE ABGRENZUNG UND BEGRIFFLICHE DEFINITIONEN .....</b>                                           | <b>6</b>  |
| 2.1 WORKFLOW MANAGEMENT UND WORKGROUP COMPUTING .....                                                         | 6         |
| 2.2 LOKALE UND WIDE AREA WORKFLOWS .....                                                                      | 8         |
| 2.3 VERTEILTE VORGANGSBEARBEITUNG .....                                                                       | 9         |
| 2.4 CONTENT MANAGEMENT UND TRACKING .....                                                                     | 10        |
| <b>3 ARBEITSUMGEBUNG FÜR DIE VORLIEGENDE AUFGABENSTELLUNG .....</b>                                           | <b>13</b> |
| 3.1 LOTUS NOTES RELEASE 4 (R4) ALS BASISPLATTFORM .....                                                       | 13        |
| 3.1.1 Grundlagen der Dokumentenverarbeitung mit Lotus Notes .....                                             | 13        |
| 3.1.2 Grundlagen der Kommunikation mit Lotus Notes .....                                                      | 16        |
| 3.2 GRUNDLAGEN DES WIDE AREA GROUPFLOW-SYSTEMS .....                                                          | 18        |
| 3.2.1 Grundlagen über Workflowarten für die verteilte Vorgangsbearbeitung .....                               | 18        |
| 3.2.1.1 Sequential Workflow Parts (SWP) .....                                                                 | 18        |
| 3.2.1.2 Nested Workflow Parts (NWP) .....                                                                     | 19        |
| 3.2.1.3 Parallel Workflow Parts with Synchronization (PWPS) .....                                             | 20        |
| 3.2.1.4 Complete Integration of Workflow Parts (CIWP) .....                                                   | 21        |
| 3.2.2 Das Architekturkonzept von Wide Area GroupFlow .....                                                    | 21        |
| 3.2.3 Konzept der Verbindung von Organisationen im Wide Area GroupFlow-System .....                           | 27        |
| <b>4 KONZEPTION DES GRAPHISCHEN VORGANGSEDITIONS .....</b>                                                    | <b>31</b> |
| 4.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER FÄHIGKEITEN DER LÖSUNG .....                                                  | 31        |
| 4.2 ERZEUGUNG UND VERGABE VON IDENTIFIKATIONSNUMMERN FÜR DIE ADRESSIERUNG VERTEILTER VORGÄNGE .....           | 34        |
| 4.2.1 Problematik .....                                                                                       | 34        |
| 4.2.2 Erzeugung und Vergabe von Adreß-Identifikationsnummern im graphischen Vorgangsesitor .....              | 35        |
| 4.2.3 Adressierung von verteilten Vorgängen .....                                                             | 37        |
| 4.3 MODELLIERUNG VERTEILTER VORGÄNGE AUF PROZEEBENE .....                                                     | 40        |
| 4.3.1 Aufbaustruktur des External Directory Managers .....                                                    | 42        |
| 4.3.1.1 Modellierung von Vorgangsbeschreibungen in der „internen Sicht“ des External Directory Managers ..... | 43        |

|                                                                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.3.1.2 Verwaltung von Vorgangsbeschreibungen in der „externen“ Sicht des External Directory Managers .....    | 48         |
| 4.3.2 Modellierungsmethoden für Vorgangsbeschreibungen auf der Prozeßebene im External Directory Manager ..... | 51         |
| 4.3.2.1 Gruppierung .....                                                                                      | 53         |
| 4.3.2.2 Selektion .....                                                                                        | 57         |
| 4.3.3 Veröffentlichung von abstrakten Vorgangsbeschreibungen .....                                             | 59         |
| 4.4 GRAPHISCHE PRÄSENTATION DES EXTERNAL DIRECTORY MANAGERS IM GRAPHISCHEN VORGANGSEEDITOR.....                | 63         |
| 4.5 MODELLIERUNG VERTEILTER VORGÄNGE AUF WORKFLOWEBENE .....                                                   | 67         |
| 4.5.1 Klassifizierung von Workflows im Workflow Modeler .....                                                  | 68         |
| 4.5.1.1 Interner Workflow .....                                                                                | 68         |
| 4.5.1.2 Internal Distribution Workflow .....                                                                   | 69         |
| 4.5.1.3 Extern synchronisierter Workflow.....                                                                  | 71         |
| 4.5.2 Modellierungsmethoden für verteilte Vorgangsbearbeitung im Workflow-Modeler .....                        | 74         |
| 4.5.2.1 Globale Einstellungen für Workflows im Workflow-Modeler .....                                          | 74         |
| 4.5.2.2 Modellierung von Workflows im Workflow-Modeler .....                                                   | 76         |
| 4.5.2.3 Modellierung von externen Workflowknoten.....                                                          | 78         |
| 4.5.2.4 EMail-basierte Synchronisation an externen Workflowknoten .....                                        | 91         |
| 4.5.2.5 Replikationsgetriebene Synchronisation an externen Workflowknoten.....                                 | 93         |
| 4.5.3 Besonderheiten bei der Modellierung verteilter, ad hoc-Vorgangsbearbeitung .....                         | 96         |
| 4.5.3.1 Grundlegende Problematik von ad hoc-basierten Vorgängen .....                                          | 96         |
| 4.5.3.2 Modellierung von Workflowknoten bei der Bearbeitung von ad hoc-Vorgängen .....                         | 97         |
| 4.6 CONTENT MANAGEMENT BEI VERTEILTER VORGANGSBEARBEITUNG .....                                                | 98         |
| 4.6.1 Content Management bei standardisierter und strukturierter, verteilter Vorgangsbearbeitung .....         | 100        |
| 4.6.1.1 Generieren von Positivenlisten und Content blocks .....                                                | 102        |
| 4.6.1.2 Generieren von Steuerungsdokumenten .....                                                              | 108        |
| 4.6.2 Content Management bei verteilter, ad hoc-basierter Vorgangsbearbeitung.....                             | 110        |
| 4.7 TRACKING UND REPORTING VON VERTEILTEN VORGÄNGEN .....                                                      | 111        |
| 4.7.1 Workflowspezifische Parametereinstellungen für das Tracking .....                                        | 112        |
| 4.7.2 Taskspezifische Parametereinstellungen für das Tracking .....                                            | 115        |
| <b>5 PROTOTYPISCHE IMPLEMENTATION .....</b>                                                                    | <b>117</b> |
| 5.1 ERWEITERUNGEN DES GROUPFLOW-REPOSITORIES FÜR DIE MODELLIERUNG VERTEILTER VORGANGSBEARBEITUNG.....          | 117        |
| 5.1.1 Die Anwendungsdatenbank.....                                                                             | 118        |
| 5.1.2 Die Routing-Datenbank.....                                                                               | 119        |
| 5.1.3 Das External Directory .....                                                                             | 121        |
| 5.2 PROGRAMMIERUNG DES GRAPHISCHEN VORGANGSEEDITORS .....                                                      | 123        |

---

|                                                                                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.2.1 Verwendete Datenstrukturen.....                                                    | 123        |
| 5.2.2 Graphalgorithmus für die Erzeugung von Positivlisten beim Content Management ..... | 125        |
| 5.3 BEKANNTE FEHLER UND PROBLEME.....                                                    | 126        |
| <b>6 INSTALLATION .....</b>                                                              | <b>129</b> |
| 6.1 SYSTEMVORAUSSETZUNGEN .....                                                          | 129        |
| 6.2 INSTALLATION DES GRAPHISCHEN VORGANGSEEDITORS .....                                  | 129        |
| 6.3 INSTALLATION DER WIDE AREA GROUPFLOW-DATENBANKEN .....                               | 130        |
| <b>7 AUSBLICK.....</b>                                                                   | <b>131</b> |
| <b>8 ZUSAMMENFASSUNG .....</b>                                                           | <b>133</b> |
| <b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>                                                        | <b>133</b> |
| <b>ANHANG A: STRUKTURDOKUMENTE .....</b>                                                 | <b>135</b> |
| <b>ANHANG B: PROGRAMMCODE UND AUSFÜHRBARE VERSIONEN .....</b>                            | <b>151</b> |

**ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

|       |                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------|
| API   | Application Programming Interface                     |
| BIP   | Brutto-Inlands-Produkt                                |
| BPR   | Business Process Reengineering                        |
| bzgl. | bezüglich                                             |
| bzw.  | beziehungsweise                                       |
| CIWP  | Complete Integration with Workflow Parts              |
| CSCW  | Computer Supported Cooperative Work                   |
| DLL   | Dynamic Link Library                                  |
| engl. | englisch                                              |
| ext.  | extern                                                |
| f.    | folgende (Seite)                                      |
| ff.   | folgende (Seiten)                                     |
| ggf.  | gegebenenfalls                                        |
| GRI   | Global Routing Informations                           |
| GUI   | Graphical User Interface                              |
| ID    | Identifikationsnummer                                 |
| IRI   | Internal Routing Informations                         |
| LAN   | Local Area Network                                    |
| NWP   | Nested Workflow Parts                                 |
| OECD  | Organization for Economic Cooperation and Development |
| OLE   | Object Linking and Embedding                          |
| PWPS  | Parallel Workflow Parts with Synchronization          |
| SMTP  | Simple Mail Transfer Protocol                         |
| sog.  | sogenannt, sogenannte                                 |
| SWP   | Sequential Workflow Parts                             |
| u.a.  | unter anderem                                         |
| WAGFS | Wide Area GroupFlow-System                            |
| WAW   | Wide Area Workflow                                    |
| z.B.  | zum Beispiel                                          |
| z.Zt. | zur Zeit                                              |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ABBILDUNG 1: SEQUENTIAL WORKFLOW PARTS (SWP) .....                                                              | 19 |
| ABBILDUNG 2: NESTED WORKFLOW PARTS (NWP) .....                                                                  | 19 |
| ABBILDUNG 3: PARALLEL WORKFLOW PARTS WITH SYNCHRONIZATION (PWPS).....                                           | 20 |
| ABBILDUNG 4: COMPLETE INTEGRATION WITH WORKFLOW PARTS (CIWP).....                                               | 21 |
| ABBILDUNG 5: ARCHITEKTUR DES WIDE AREA GROUPFLOW SYSTEMS (WAGFS) .....                                          | 22 |
| ABBILDUNG 6: GRUNDLEGENDE STRUKTUR EINES MESSAGE-OBJEKTES.....                                                  | 25 |
| ABBILDUNG 7: WIDE AREA WORKFLOW MANAGEMENT DURCH AUSTAUSCH VON MESSAGE-OBJEKTEN ..                              | 26 |
| ABBILDUNG 8: BASISKONZEPT FÜR DIE VERKNÜPFUNG VON WORKFLOWS ÜBER ORGANISATIONSGRENZEN<br>HINAUS .....           | 28 |
| ABBILDUNG 9: GRUNDLEGENDES KONZEPT DER AUFBAUSTRUKTUR DES GRAPHISCHEN<br>VORGANGSEDITIONS .....                 | 32 |
| ABBILDUNG 10: ADRESSIERUNG VON VERTEILTEN VORGÄNGEN IM WIDE AREA GROUPFLOW-SYSTEM..                             | 40 |
| ABBILDUNG 11: BASISSTRUKTUR DES EXTERNAL DIRECTORY MANAGERS IM GRAPHISCHEN<br>VORGANGSEDITION .....             | 43 |
| ABBILDUNG 12: STRUKTUR DER INTERNEN SICHT DES EXTERNAL DIRECTORY MANAGERS.....                                  | 44 |
| ABBILDUNG 13: VERWALTUNG AKTUELLER, BEREITGESTELLTER UND ALTER VERSIONEN VON<br>PROZEßSICHTEN DURCH FLAGS ..... | 45 |
| ABBILDUNG 14: EXTERNE SICHT DES EXTERNAL DIRECTORY MANAGERS FÜR DIE VERWALTUNG VON<br>EXTERNEN VORGÄNGEN .....  | 48 |
| ABBILDUNG 15: VERWALTUNG VON VERÖFFENTLICHTEN, EXTERNEN VORGÄNGEN MIT FLAGS .....                               | 50 |
| ABBILDUNG 16: GRUPPIERUNG VON ELEMENTAREN VORGANGSBESCHREIBUNGEN .....                                          | 53 |
| ABBILDUNG 17: VERKNÜPFUNG VON HIERARCHISCHEN KOMPONENTEN AUF SUBPROZEßEBENE.....                                | 54 |
| ABBILDUNG 18: VERKNÜPFUNG VON HIERARCHISCHEN KOMPONENTEN AUF ELEMENTARER<br>VORGANGSBESCHREIBUNGSEBENE .....    | 55 |
| ABBILDUNG 19: AUSTAUSCH VON HIERARCHISCHEN KOMPONENTEN BEI DER GRUPPIERUNG.....                                 | 56 |
| ABBILDUNG 20: TOTALSELEKTION AUF PROZEßELEMENTE IN EINER PROZEßSICHT .....                                      | 57 |
| ABBILDUNG 21: TEILSELEKTION AUF EINE HIERARCHISCHE STRUKTUR AUS HAUPT- UND SUBPROZESSEN                         | 58 |
| ABBILDUNG 22: VERERBUNG VON MASTERLEMENTINFORMATIONEN AN VORGELAGERTE EBENEN VON<br>PROZEßELEMENTEN .....       | 60 |
| ABBILDUNG 23: VERWALTUNG VON ZU VERÖFFENTLICHENDEN ADREßSTRUKTUREN MIT ZEIGERN .....                            | 61 |
| ABBILDUNG 24: MEHRFACHSELEKTION VON HAUPT- UND SUBPROZESSEN MIT HILFE VON ZEIGERN .....                         | 62 |
| ABBILDUNG 25: REPRÄSENTATION DES EXTERNAL DIRECTORY MANAGERS IM GRAPHISCHEN<br>VORGANGSEDITION .....            | 63 |
| ABBILDUNG 26: BUTTONMENÜ DES EXTERNAL DIRECTORY MANAGERS .....                                                  | 64 |
| ABBILDUNG 27: MODUL FÜR DIE ZUORDNUNG VON EMAIL-ADRESSEN ZU EINEM PROZEßELEMENT .....                           | 65 |
| ABBILDUNG 28: ZUORDNUNGEN VON WORKFLOWSCHRITTEN ZU PROZEßELEMENTEN IN EINER<br>PROZEßSICHT .....                | 66 |

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ABBILDUNG <u>29</u> : INTERNER WORKFLOW AM BEISPIEL EINER KFZ-SCHADENSREGULIERUNG [QUELLE:<br>MEYER 1995] .....                                     | 68  |
| ABBILDUNG <u>30</u> : INTERNAL DISTRIBUTION WORKFLOW (IDWF) AM BEISPIEL EINER<br>VORGANGSBEARBEITUNG FÜR EINGEHENDE MESSAGE-OBJEKTE.....            | 70  |
| ABBILDUNG <u>31</u> : GLOBALER DATEIAUSWAHLDIALOG FÜR DAS WIDE AREA GROUPFLOW REPOSITORY ....                                                       | 76  |
| ABBILDUNG <u>32</u> : FESTLEGUNG DES WORKFLOWTYPIS DURCH FLAGS .....                                                                                | 76  |
| ABBILDUNG <u>33</u> : AKTIVIERUNG DES MODELLIERUNGSMODUS FÜR INTERNE UND EXTERNE<br>WORKFLOWTYPEN MIT RADIOBUTTONS .....                            | 77  |
| ABBILDUNG <u>34</u> : STANDARDSYMBOLS FÜR WORKFLOWKNOTEN IM GRAPHISCHEN VORGANGSEEDITOR.....                                                        | 80  |
| ABBILDUNG <u>35</u> : FESTLEGUNG EINES SPEZIELLEN EXTERNEN REPOSITORIES FÜR EINEN EXTERNEN<br>WORKFLOWKNOTEN.....                                   | 83  |
| ABBILDUNG <u>36</u> : EINSTELLUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE SYNCHRONISATION VON VERTEILTEN<br>VORGÄNGEN.....                                            | 84  |
| ABBILDUNG <u>37</u> : REALISIERUNG EINER AUSNAHMEBEHANDLUNG IM WORKFLOW MODELER.....                                                                | 90  |
| ABBILDUNG <u>38</u> : EINGABEDIALOG FÜR DIE SYNCHRONISATION VERTEILTEN VORGANGSBEARBEITUNG MIT<br>DEM MAIL-CLIENT-MECHANISMUS VON LOTUS NOTES. .... | 92  |
| ABBILDUNG <u>39</u> : SYNCHRONISATION VON VERTEILTEN VORGANGSBEARBEITUNG DURCH REPLIKATION ..                                                       | 94  |
| ABBILDUNG <u>40</u> : ÜBERSICHT FÜR EMAIL- UND REPLIKATIONSBASIERTE SYNCHRONISATIONSPARAMETER .                                                     | 95  |
| ABBILDUNG <u>41</u> : INHALTLICHE FILTERUNG VON EIGENSCHAFTEN BEIM CONTENT MANAGEMENT .....                                                         | 100 |
| ABBILDUNG <u>42</u> : DIALOG FÜR DIE ERZEUGUNG VON POSITIVLISTEN.....                                                                               | 103 |
| ABBILDUNG <u>43</u> : GRUPPIERUNG VON ELEMENTEN AUS DER POSITIVLISTE ZU CONTENT BLOCKS.....                                                         | 106 |
| ABBILDUNG <u>44</u> : DIALOG FÜR DIE EINSICHT IN CONTENT BLOCK-INHALTE.....                                                                         | 106 |
| ABBILDUNG <u>45</u> : SPEICHERUNG VON CONTENT BLOCK-INFORMATIONEN.....                                                                              | 107 |
| ABBILDUNG <u>46</u> : DIALOG FÜR DIE GENERIERUNG EINES STEUERUNGSDOKUMENTES.....                                                                    | 109 |
| ABBILDUNG <u>47</u> : EINSTELLUNG VON WORKFLOWSPEZIFISCHEN TRACKINGPARAMETERN .....                                                                 | 113 |
| ABBILDUNG <u>48</u> : EINSTELLUNG VON TASKSPEZIFISCHEN PARAMETERN FÜR DAS TRACKING UND<br>REPORTING .....                                           | 115 |
| ABBILDUNG <u>49</u> : VERWENDETE DATENSTRUKTUREN IM GRAPHISCHEN VORGANGSEEDITOR .....                                                               | 123 |

## Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELLE 1: STRUKTUR VON ADREß-ID'S FÜR DIE ADRESSIERUNG VON VERTEILTEN VORGÄNGEN.....                             | 35  |
| TABELLE 2: INFORMATIONS-PORTFOLIO DES ÖFFENTLICHEN TEILS IM EXTERNEN ADREßBUCH .....                              | 38  |
| TABELLE 3: INFORMATIONS-PORTFOLIO DES NICHT-ÖFFENTLICHEN TEILS IM EXTERNEN ADREßBUCH...                           | 39  |
| TABELLE 4: VOM GRAPHISCHEN VORGANGSEditor IN DER ANWENDUNGSDATENBANK VORBELEGTE<br>FELDER.....                    | 139 |
| TABELLE 5: INHALTE DES DOKUMENTS FÜR INFORMATIONEN ÜBER DIE WORKFLOWSTRUKTUR.....                                 | 141 |
| TABELLE 6: INHALTE DES DOKUMENTS FÜR INFORMATIONEN ÜBER DIE STRUKTUR UND EIGENSCHAFTEN<br>VON WORKFLOWKNOTEN..... | 145 |
| TABELLE 7: DOKUMENT FÜR DIE SPEICHERUNG DER STRUKTURDATEI EINER PROZEßSICHT .....                                 | 147 |
| TABELLE 8: DOKUMENT FÜR DIE SPEICHERUNG VON ÖFFENTLICHEN ADREßINFORMATIONEN (GRI) .....                           | 149 |
| TABELLE 9: DOKUMENT FÜR DIE SPEICHERUNG VON NICHT-ÖFFENTLICHEN ADREßINFORMATIONEN (IRI)                           | 153 |
| TABELLE 10: DOKUMENT FÜR DIE SPEICHERUNG VON CONTENT BLOCKS .....                                                 | 154 |
| TABELLE 11: DOKUMENT FÜR DIE SPEICHERUNG VON STEUERUNGsinFORMATIONEN.....                                         | 156 |

# 1 Einleitung

## 1.1 Szenario

Die Internationalisierung der Märkte zu einem globalen Marktgebilde begann verstärkt in der Zeit nach dem 2. Weltkrieg. So wuchs das Brutto-Inlandsprodukt (BIP) der 24 OECD-Länder alleine im Zeitraum von 1970 bis 1991 mit einer jährlichen Steigerungsrate von knapp 3%, während sich die Exporte in andere Staaten jährlich um knapp 6% erhöhten. Diese 24 OECD-Länder bestreiten derzeit etwa 70% des gesamten Welthandels. Die so entstehenden internationalen Organisationen bilden hierdurch bedingt nicht nur organisatorisch und rechtlich geschlossene Gebilde, sondern auch viel mehr und verstärkt, Gebilde von rechtlich selbständigen Einheiten, die durch ein klar definiertes Informationsnetz untereinander eng verbunden sind [Graf 1993]. Llyod [Lloyd 1992] beschreibt die Auswirkungen dieses enorm gestiegenen Welthandels durch eine Einbuße des globalen Handels von Endprodukten, Energie und Rohstoffen<sup>1</sup> bis hin zu einer starken Ausweitung des Handels mit Zwischenprodukten, Know-How und vor allem Informationen zu Beginn der 90er Jahre. So wird in letzter Zeit vielfach der Begriff des "*Information Highways*" als Zukunftsvision einer informationsorientierten, globalen Gesellschaft in Form eines "*globalen Dorfes*" propagiert, deren wichtigstes wirtschaftliches Handelsgut die "**Information**" von betriebswirtschaftlicher und privater Natur sein wird [Gates 1995]. Als Gründe für eine strategische Kooperation von internationalen Organisationen sieht insbesondere Brackhaus [Brackhaus 1993] den liberalisierten Zugang zu nationalen Märkten und Ressourcen, sowie die Erlangung von Spezialisierungsvorteilen<sup>2</sup>, Kostenvorteilen<sup>3</sup> und Zeitvorteilen gegenüber der Konkurrenz. Kooperationen führen insgesamt zu einer Steigerung der Reaktionsschnelligkeit von Organisationen auf Markt- und Technologieveränderungen, wodurch Wettbewerbsvorteile schneller erzielt werden können. Ein Trend von solchen *inter-organisationalen* Partnerschaften ist die

---

<sup>1</sup> Dieser globale Handel hat noch in der Zeit vor dem 2. Weltkrieg bis in die Anfänge der 70er Jahre dieses Jahrhunderts hinein stattgefunden.

<sup>2</sup> Hiermit ist gemeint, daß Kooperationen Know-how-Transfers ermöglichen sollen.

<sup>3</sup> Kostenvorteile treten z.B. bei der Reduzierung von Fixkostenbelastungen in der Forschung und Entwicklung von neuen Werkstoffen und einer damit verbundenen schnelleren Nutzung von Erfahrungskurveneffekten ein.

Verschmelzung von früher getrennt operierenden Technologiebereichen zu "*Ideen-Allianzen*", wie z.B. die von Computer- (Apple), Telekommunikations- (Sony) und Medienindustrien (Walt Disney Corp.) [WW 07.06.1991]<sup>4</sup>. Diese Kooperationen ergeben sich alleine schon aus der Tatsache, daß die derzeitige globale Wettbewerbssituation dieses zwingend erforderlich macht. Ein Beispiel ist hier die Zulieferindustrie, deren strategische Kooperationen gerade von großen Organisationen stärker nachgefragt werden, weil diese häufig komplette Systeme oder Problemlösungen für ihre Endprodukte oder Dienstleistungen benötigen, und eine Eigenentwicklung aus Zeit-, Kosten- und Personalgründen nicht durchführen können. So haben zum Beispiel kleine Organisationen die Möglichkeit einer kundenauftragsgerechten, flexiblen Arbeitsplanung und Fertigung von zum Teil kundenspezifischen Aufträgen, während diese bei den großen Organisationen durch Optimierung des Informations- und Materialflusses zumeist nicht kostengünstig durchgeführt werden können. Es ist daher zwingend erforderlich, die anfallenden Arbeitsabläufe und die hieraus entstehende verteilte Bearbeitung gemeinsamer Vorgänge in den Organisationen mit Hilfe eines Bürokommunikationssystems optimal zu gestalten. Mit der zunehmenden Bereitschaft zu strategischen Partnerschaften wird die Bedeutung der gemeinsamen Bearbeitung von verteilten Vorgängen in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen. Hierzu wird zunehmend eine Software erforderlich, die über die bloße Verteilung von Dokumenten und die Kommunikation mit EMail hinausgeht. Die Software muß auf Grundlage eines plattformunabhängigen Bürokommunikationssystems, das den Sicherheitsbedürfnissen der Organisationen gerecht wird, die gemeinsame Bearbeitung von Vorgängen in offenen Arbeitsgruppen und die hierzu erforderlichen Arbeitsabläufe (*Workflows*) in weit verteilten Netzen (WAN) erlauben. Ein solches System wird derzeit von sogenannten *Groupware*-Systemen bereitgestellt. Eine wesentliche Rolle für die Gestaltung von solch gemeinsam zu bearbeitenden, verteilten Vorgängen, fällt hierbei insbesondere der Modellierung typischer Arbeitsabläufe in Form von Workflowmodellen für weit verteilte Netze zu. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich daher mit der Gestaltung

---

<sup>4</sup> Ein weiteres Beispiel ist die strategische Partnerschaft zwischen IBM, SIEMENS und TOSHIBA zur Entwicklung eines 256-Mega-bit-Speicherchips [vgl. NZZ 14.07.1992].

(*Modellierung*) von verteilter Vorgangsbearbeitung in weit verteilten Netzen, auf der Grundlage eines Groupware-basierten Workflow Management-Systems.

## 1.2 Aufgabenstellung

An der Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2 der Universität-Gesamthochschule Paderborn ist das Workflow Management-System *GroupFlow*<sup>5</sup> geschaffen worden, dessen Prototyp im Jahr 1995 für die Weiterentwicklung zu einem marktreifen Produkt an ein mit der Hochschule kooperierendes Unternehmen weitergegeben worden ist. *GroupFlow* basiert auf der *Groupware*-Plattform Lotus Notes, mit der ein plattformunabhängiges System zur Verwaltung von verteilten Datenbanken und der Unterstützung von Arbeitsgruppen in Büroumgebungen zur Verfügung gestellt wird. *GroupFlow* stellt Funktionen zur Modellierung und Durchführung von Vorgangsbearbeitung für Büroumgebungen in einer Organisation, im Bereich lokaler Netze (LAN), zur Verfügung.

Die Konsequenz hiervon ist eine weiterführende Entwicklung des Workflow Management-Systems *GroupFlow* zu einem Wide Area Workflow Management-System *Wide Area GroupFlow*, mit dem zahlreiche „lokale Workflows“ von mehreren Organisationen, über ihre Organisationsgrenzen hinaus, verknüpft werden können. Das *Wide Area GroupFlow*-System vereint grundlegende Konzepte für die Beschreibung von neuen Herausforderungen im „Wide Area Workflow Management“ und neue Softwarewerkzeuge für die Modellierung und Durchführung der Vorgangsbearbeitung im Umfeld weit verteilter Netze (WAN).

Ein Teil dieser Softwarewerkzeuge ist ein graphisches Tool für die Modellierung und Verknüpfung von „lokalen Workflows“ verschiedener Organisationen, auf der Grundlage von *Wide Area GroupFlow*. Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, die wesentlich neuen Konzepte für die Modellierung verteilter Vorgangsbearbeitung herauszuarbeiten und einen ersten Prototypen eines graphischen Vorgangseditors für verteiltes, Groupware-basiertes Workflow Management vorzustellen. Im Rahmen dieser prototypischen Entwicklungsarbeit sind ebenso Konzepte für die Behandlung

---

<sup>5</sup> Die Konzeption des *GroupFlow*-Systems ist in [Nastansky/Hilpert 1994] und [Nastansky/Hilpert 1995] beschrieben.

von standardisierten und ad hoc-Vorgängen aufzustellen und im Prototypen zu realisieren. Dabei sind insbesondere die Behandlung der inhaltlichen Filterung (*Content Management*) und die Protokollierung (*Tracking*) von Informationen, die zwischen verteilten Organisationen ausgetauscht werden sollen, zu beachten.

### **1.3 Aufbau der Arbeit**

Im zweiten Kapitel werden zunächst wichtige Begriffe definiert, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit Verwendung finden.

Das dritte Kapitel stellt in Form einer kurzen Zusammenfassung die wesentlichen Grundlagen der Groupware-Plattform Lotus Notes vor. Dabei werden die grundlegenden Merkmale von Lotus Notes für die Dokumentenverarbeitung und die Kommunikation vorgestellt. Im zweiten Abschnitt dieses Kapitels werden die wesentlichen Merkmale des Wide Area GroupFlow-Systems herausgearbeitet, die für das Verständnis der zugrundeliegenden Lösung für die Aufgabenstellung wichtig sind. Der mit Lotus Notes und dem Wide Area GroupFlow-System vertraute Leser kann das dritte Kapitel überspringen.

Im vierten Kapitel wird zunächst eine allgemeine Beschreibung der Fähigkeiten der vorliegenden Lösung gegeben. Der zweite Abschnitt des vierten Kapitels beschäftigt sich mit einem wichtigen Problem über die Erzeugung und Vergabe von weltweit eindeutigen Adressen, mit denen beliebige, verteilte Vorgänge in weit verteilten Netzen eindeutig identifiziert werden können. Hierzu gehört die Beschreibung eines Konzeptes für die Erzeugung dieser Adressen und ein Konzept für die Zuordnung und Identifizierung von verteilten Vorgängen auf der Grundlage dieser Adressen. Der dritte Abschnitt des vierten Kapitels beschreibt das Konzept der Verwaltung von Adressen für interne und externe Vorgänge in einem speziell hierzu angelegten externen Adreßbuch. Der vierte Abschnitt des vierten Kapitels befaßt sich mit der Modellierung von verteilten Vorgängen auf Prozeßebene, auf der die in einer Büroumgebung stattfindenden Arbeitsabläufe mit einer abstrakten Beschreibung der durchzuführenden Verrichtungen versehen und den Partnerorganisationen, unter Verwendung von weltweit eindeutigen Adressen, zur Verfügung gestellt werden. Im fünften Abschnitt des vierten Kapitels werden die wesentlichen Neuerungen des graphischen

Vorgangseditors für die Modellierung verteilter Vorgangsbearbeitung beschrieben. Der sechste Abschnitt des vierten Kapitels befaßt sich mit einem Konzept für die inhaltliche Filterung von verteilter Vorgangsbearbeitung und deren Realisierung im graphischen Vorgangseditor. Schließlich wird im siebten Abschnitt des vierten Kapitels das Konzept für das Tracking von Informationsinhalten bei verteilter Vorgangsbearbeitung beschrieben.

Im fünften Kapitel wird die prototypische Realisierung des graphischen Vorgangseditors beschrieben. Im ersten Abschnitt des fünften Kapitels werden die wesentlichsten Änderungen an den Datenbanken des GroupFlow-Systems für die Beschreibung der Aufbau- und Ablaufstruktur einer Organisation und die Erweiterungen, die eine verteilte Vorgangsbearbeitung erfordert, für das Wide Area GroupFlow-System beschrieben. Im zweiten Abschnitt des fünften Kapitels werden wichtige Aspekte, die bei der Programmierung des prototypischen Vorgangseditors entstanden sind, beschrieben. Der dritte Abschnitt des fünften Kapitels beschreibt schließlich in Form einer „*Debuggingliste*“ bekannte Fehler und Probleme, die während der Implementation bzw. bei der Ausführung des Prototypen entstanden sind bzw. noch entstehen können.

Im sechsten Kapitel werden allgemeine Hinweise für die Installation und Inbetriebnahme des graphischen Vorgangseditors gegeben.

Im siebten Kapitel wird ein Ausblick über Erweiterungsmöglichkeiten für den graphischen Vorgangseditor gegeben.

Das achte Kapitel enthält eine Zusammenfassung der wichtigsten Gedanken dieser Arbeit.

## 2 Thematische Abgrenzung und begriffliche Definitionen

### 2.1 Workflow Management und Workgroup Computing

Der Begriff „Workflow Management“ wird in der Literatur auch häufig mit Begriffen wie *Vorgangsbearbeitung* oder *Vorgangsmanagement* in die deutsche Sprache übersetzt. Der Begriff „Workflow“ steht hierbei für aufeinanderfolgende Arbeitsschritte, die in einer Büroumgebung anfallen und wegen ihrer Zusammengehörigkeit häufig auch als Arbeitsprozesse oder Arbeitsabläufe bezeichnet werden. In einem gewissen Rahmen lassen sich wiederkehrende Arbeitsabläufe automatisieren. Ein Workflow automatisiert hierbei nicht die Aufgaben, sondern die „*Bewegung*“ der Arbeit. Der Workflow erscheint oft auf Formularbasis in verschiedenen Typen: "transaktionsbasiert" für routinemäßige Massenarbeiten, "ad-hoc" für schwach strukturierte Abläufe oder "administrativ" für einfachere Abläufe. Je öfter solche Arbeitsabläufe durchlaufen werden müssen und je standardisierter diese Arbeitsabläufe sind, desto eher lassen sie sich auf Softwaregesteuerte Systeme abbilden, die eine Fülle von speziellen Funktionen für die Verwaltung und Koordinierung von einzelnen Arbeitsschritten zu einem Arbeitsablauf bereitstellen. Ein wesentlicher Aspekt bei Workflow Management ist hierbei die Möglichkeit, einzelne Arbeitsplätze in einer Büroumgebung durch Regeln und Methoden so zusammenzubringen, daß zwischen den Beteiligten die Bearbeitung von Vorgängen gemeinsam durchgeführt werden kann.

Systeme für die Unterstützung des Workflow Managements bestehen grundsätzlich aus drei Komponenten:

- *Software-Komponenten*: Sie dienen der Unterstützung von zahlreichen Funktionen im Workflow, wie dem Entwurf von Workflowmodellen, der Steuerung von Workflows und Wechselbeziehungen zwischen mehreren Beteiligten, sowie der Verwaltung und Speicherung an einem Workflow Beteiligter, in Form von Personen, Arbeitsgruppen, Abteilungen, automatisch ausgeführten Programmteilen (Agenten) oder Rollen.
- *Externe Datentypen*: Sie unterstützen die Verwaltung von Daten.

- *Interne Datentypen*: Sie unterstützen die Systemkontrolle im Workflow Management-System.

Als Transportmedium dient - je nach Software - der Transportdienst des Netzwerkes, EMail oder die Datenbank, mit der die Informationen verwaltet werden. Je nach System gibt es Ergänzungen, wie zum Beispiel die Formularentwicklung, Leitwegbestimmung (Routing), Filterung sowie Verwaltungs- und Reportfunktionen. Implizit wird in allen Fällen davon ausgegangen, daß ein Workflow Management-System computergestützt arbeitet, obwohl das Wort eine papierbasierte Steuerung von Vorgängen nicht ausschließt.

Mit Hilfe eines Workflow Management-Systems werden Workflows modelliert und soweit aufbereitet, daß sie nach ihrer Abspeicherung direkt einsetzbar sind und im praktischen Betrieb ablaufen können. Der Workflow beschreibt dabei einen Arbeitsablauf im Ganzen. Wird ein Workflow in einem Workflow Management-System nur innerhalb der Grenze einer Organisation modelliert, dann spricht man auch von einem *internen Workflow*. Geht die Modellierung eines Workflows über die Organisationsgrenzen hinaus, wird oft von einem *externen Workflow* gesprochen. Jeder externe Workflow besitzt hierzu mindestens einen Verbindungspunkt (*externer Workflowknoten*) zu einem Workflowknoten in einem Workflow von einer externen Organisation. Wenn eine Vielzahl von ähnlichen oder gleichen Vorgängen aus einem Arbeitsablauf in einem Workflow betrachtet werden, spricht man von einem *Workflowtyp*<sup>6</sup>. Wird aus diesem Workflowtyp ein konkreter Einzelfall betrachtet, dann wird oft von einer *Workflowinstanz*<sup>7</sup> gesprochen. Der *Workflowtyp* wird mit Hilfe eines Modellierungswerkzeuges, das vom Workflow Management-System bereitgestellt wird, realisiert. Die Umsetzung des Workflowtyps in eine ablauffähige Struktur wird im Workflow Management-System von einer „*Workflow Management Engine*“ (Runtime) durchgeführt, welche die hierfür benötigte Verarbeitungszintelligenz bereitstellt. Hierbei wird erst im Bedarfsfall von einem Workflowtyp eine Workflowinstanz abgeleitet.

---

<sup>6</sup> Ein Workflowtyp ist z.B. ein „Beschaffungsantrag“.

<sup>7</sup> Eine Workflowinstanz von einem Workflowtyp ist z.B. „Beschaffungsantrag 4711: Dr. Meier benötigt ein neues Röntgengerät Super-X-Ray.“

Das „Workflow Management“ ist als Teilgebiet in das *Workgroup Computing* (**CSCW**) einzuordnen. CSCW ist ein interdisziplinäres Forschungsgebiet, das sich mit der Verbindung zwischen Informations- und Kommunikationstechniken und der kooperativen Büroarbeit, sowohl prozeß- als auch kommunikationsorientiert befaßt. Das Workflow Management bietet somit Möglichkeiten, stark strukturierte Arbeitsabläufe abzubilden. Schwach strukturierte Arbeitsabläufe, wie sie eher in Büroumgebungen anfallen, lassen sich häufig in Form einer Kooperation von mehreren Mitgliedern, die in Gruppen angeordnet sind, abbilden. Hier wird dann im Rahmen des Workgroup Computings auch von *Groupware-Systemen* gesprochen, die diese schwach strukturierten Arbeitsabläufe unterstützen. Der Hauptaspekt dieser Arbeit liegt auf der Gestaltung von Arbeitsabläufen in Büroumgebungen, unabhängig davon, ob es sich um stark oder schwach strukturierte Arbeitsabläufe handelt. Deshalb soll in dieser Arbeit nur von *Groupware* als Synonym für Workflow Management bzw. Workgroup Computing gesprochen werden.

## 2.2 Lokale und Wide Area Workflows

Lokale Workflows sind auf den Standort beschränkte, interaktive oder automatische Arbeitsabläufe, die mit Hilfe eines entsprechenden Workflow Management-Systems nach bestimmten Regeln, innerhalb einer Organisation, an einem Ort verteilt durchgeführt werden können. Die *Wide Area Workflows* sind eine Erweiterung von lokalen Workflows dahingehend, daß sie zumindest einmal während ihres Ablaufs die Grenze zwischen örtlichen, rechtlichen, wirtschaftlichen und politischen Organisationen überwinden.

Die Workflows im lokalen und weiten Umfeld lassen sich anhand der Dimensionen „*Organisationale Integration*“, „*Art des Informationsflusses*“ und „*Art des verwendeten Kommunikationskanals*“ unterscheiden<sup>8</sup>.

Die Skala der *Organisationalen Integration* reicht von *intra-organisationalen* Kooperationsformen über viele Zwischenstufen (Konzern, Profit Center, Virtuelle Kooperationen, Strategische Partnerschaften und Kunden-Lieferanten-Beziehungen)

---

<sup>8</sup> Vgl. hierzu [Riempp/Nastansky 1996b].

bis hin zu *inter-organisationalen* Kooperationsformen. Bei den *intra-organisationalen* Organisationen handelt es sich um Organisationen, die aus mehreren Suborganisationen unter einer gemeinsamen Dachorganisation (z.B. einer Holding) zusammengeschlossen sind und eine wirtschaftlich und rechtliche Einheit bilden. Die Suborganisationen können unter der Dachorganisation selbständig wirtschaften. Sie sind aber immer ihrer Dachorganisation gegenüber in allen durchgeführten Aktivitäten verantwortlich. Bei den *inter-organisationalen* Organisationen handelt es sich um rechtlich und wirtschaftlich getrennte Organisationen, deren Ziel es ist, individuelle Erfahrungen und Kernkompetenzen auf einem bestimmten Spezialgebiet zusammenzubringen, mit dem Ziel, eine gemeinsame Kooperation für ein bestimmtes Produkt-Feld-Marktsegment anzustreben (Strategische Allianzen). Die *Art des Informationsflusses* sieht vor, Informationen von einem Punkt zum nächsten weiterzugeben (*Send-Prinzip*) oder die Informationen allen Beteiligten in einem gemeinsamen Informations-Pool zur Verfügung zu stellen (*Share-Prinzip*). Die „Art des Informationsflusses“ wird hierbei in Form von lokalen Netzen (LAN) oder weit verteilten Netzen (WAN) festgelegt.

Ein wesentliches Konzept ist hierbei die Verschmelzung von „loser“ EMail-gestützter Kommunikation mit einer „geschlossenen“, auf Replikation basierenden Kommunikation durch entsprechende Schnittstellen. Bei diesen Schnittstellen handelt es sich für die EMail-gestützte Kommunikation um eine Datenbank mit der Bezeichnung „Gateway-Anwendung“, sowie einer Datenbank mit der Bezeichnung „External Directory“ für die Replikationsgestützte Kommunikation. Beide Datenbanken bilden den grundlegenden Bestandteil für das Wide Area Workflow Management im Wide Area GroupFlow-System. Für die vorliegende Aufgabenstellung ist besonders das „External Directory“ von Interesse. Es enthält die für ein Wide Area Workflow Management benötigte Infrastruktur aus externen Adressen für den Austausch von Informationen zwischen den kooperierenden Partnerorganisationen.

## 2.3 Verteilte Vorgangsbearbeitung

Einem Workflow liegt ein *Geschäftsprozeß* (Synonym: Prozeß) zugrunde, der im Bereich der Produktion oft auch als „*Produktionskette*“ und im Bürobereich als „*Bürovorgang*“ oder einfach „*Vorgang*“ bezeichnet wird. Der Begriff

„Geschäftsprozeß“ ist die am meisten verwendete deutsche Übersetzung des aus dem anglo-amerikanischen Sprachraum stammenden Begriffs „*business process*“. Unter diesem Begriff werden funktionsübergreifende Entscheidungs- und Ablaufunterstützende Vorgänge zusammengefaßt. Er soll eine dynamische, verhaltensorientierte Sicht von typischen, betriebswirtschaftlichen Funktionen beschreiben. Der Begriff des „Geschäftsprozeß“ wird daher auch häufig in zahlreichen Publikationen auf dem Gebiet des „Business Process Reengineerings“ (BPR) in Verbindung mit einer Geschäftsprozeßanalyse verwendet. Der Hauptaspekt dieser Arbeit ist aber ausschließlich dem Bürobereich gewidmet. Deshalb ist ein „Geschäftsprozeß“ nicht mit dem gleichnamigen Begriff zu assoziieren, der im Rahmen des Business Process Reengineerings Verwendung findet.

Jeder Vorgang (Prozeß) besteht aus einer bestimmten Anzahl von zu lösenden *Aufgaben*. Jede Aufgabe (engl.: *Task*) ist von einem bestimmten Bearbeiter (*Person, Arbeitsgruppe, Abteilung, Rolle* oder *Software-Agent*) zu bearbeiten. Die Bearbeitung einer Aufgabe wird hierbei mit Hilfe von Formularen (engl.: *Forms*) durchgeführt. Wird eine Folge dieser Aufgaben in einem Workflow miteinander verknüpft, so entsteht eine *Aufgabenfolge* oder *Vorgangskette*. Die Bearbeitung dieser Aufgabenfolge wird auch als *Vorgangsbearbeitung* bezeichnet. Sind mehrere Vorgänge in weit verteilten Netzen zu bearbeiten, dann wird auch von *verteilter Vorgangsbearbeitung* gesprochen. Wird eine verteilte Vorgangsbearbeitung durch eine Anfrage ausgelöst, auf die nach einer festgelegten Zeitspanne eine Antwort erwartet wird, so wird von einer Anfrage (engl.: *Request*) gesprochen. Die erwartete Antwort wird dementsprechend auch als *Answer* bezeichnet.

## 2.4 Content Management und Tracking

Bei der verteilten Vorgangsbearbeitung werden von den Bearbeitern für jede zu bearbeitende Aufgabe Formulare verwendet, mit denen Dokumente erzeugt werden, die bestimmte Informationen für den nächsten Bearbeiter in der Vorgangskette zur weiteren Bearbeitung bereithalten. Hierbei müssen nicht immer alle in einem Dokument enthaltenen Informationen an den nächsten Bearbeiter weitergegeben werden. Zum Beispiel sind in einer Vorgangskette für die Bearbeitung eines Antrags auf eine

Lebensversicherung die kompletten Adreßangaben zur Person des Versicherungsnehmers nicht an den nächsten Bearbeiter in der Vorgangskette weiterzugeben, wenn es nur darum geht festzustellen, ob die Höhe der Versicherungssumme gerechtfertigt ist. Es ist ausreichend, wenn die der Person beim Eingang des Antrags zugeteilte Kundennummer dem nächsten Bearbeiter in der Vorgangskette, mit den für eine Entscheidungsfindung erforderlichen Informationen, zugestellt wird.

Die Unterdrückung der Weitergabe von bestimmten Informationen nimmt besonders bei der verteilten Vorgangsbearbeitung einen hohen Stellenwert ein. Hier ist es wichtig, nur die absolut notwendigen Informationen an die entsprechenden Bearbeitungsstellen in den Partnerorganisationen weiterzuleiten. Es dürfen keine für die weiterleitende Organisation sicherheitsrelevanten Informationen, die sich eventuell in den Dokumenten befinden, mitgegeben werden. Desweiteren ist es unbedingt erforderlich, überflüssigen Overhead vor der Übertragung aus den weiterzuleitenden Informationen zu entfernen, damit der Datentransfer so effektiv wie möglich gestaltet werden kann. Die Unterdrückung bzw. Zurückhaltung von Teilinformationen oder nutzlosem Informationsoverhead wird bei der verteilten Vorgangsbearbeitung auch zusammenfassend als „*Content Management*“ bezeichnet.

Das Content Management kann sowohl *strukturiert* (standardisiert) oder *ad hoc* geschehen. Im standardisierten Fall kann die Ablaufstruktur für eine verteilte Vorgangsbearbeitung vorab festgelegt werden, weil sie immer nur nach einem bestimmten, vorhersehbaren Schema abläuft. Im „ad hoc“-Fall können die zu übertragenden Informationen nur vom Benutzer selbst zur Laufzeit interaktiv festgelegt werden, weil sie sich aus unvorhersehbaren und zeitlich unabhängigen Ereignissen ableiten. „Ad hoc“-Vorfälle treten häufig in Ausnahmesituationen auf, in denen ein von der Norm abweichender Vorgang bearbeitet werden muß.

Im Verlauf der verteilten Vorgangsbearbeitung und des gleichzeitig stattfindenden Content Managements ist eine Überwachung der ausgetauschten Informationen und des Informationsinhalts zwingend erforderlich. Mit dieser Überwachung ist es möglich, bei auftretenden Problemen einen verteilten Vorgang zurückverfolgen zu können, um die Ursache des Problems zu lokalisieren und zu beseitigen. Die erfaßten Informationen

über die verteilte Vorgangsbearbeitung werden hierbei in Form eines Protokolls festgehalten. Diese Protokollierung wird auch als „*Tracking*“ bezeichnet. Die Protokollierung von eingehenden Informationen an die dafür vorgesehenen Eingangsstellen in einer Organisation wird auch als „*Reporting*“ bezeichnet. Weil beide Begriffe aber derart eng verwandt sind, wird auch häufig nur das Synonym „*Tracking*“ verwendet.

### **3 Arbeitsumgebung für die vorliegende Aufgabenstellung**

In diesem Kapitel soll die verwendete Arbeitsumgebung in ihren wesentlichen Aspekten kurz beschrieben werden. Zunächst wird die Plattform Lotus Notes, in der Version 4.0 vorgestellt<sup>9</sup>, mit deren Hilfe das in Kapitel 4 beschriebene Konzept des graphischen Vorgangseditors und des in Kapitel 5 vorgestellten Prototypen realisiert werden. Hierzu werden zunächst im ersten Abschnitt die Grundlagen der Dokumentenverarbeitung und die grundlegenden Kommunikationstechniken in Lotus Notes kurz vorgestellt<sup>10</sup>, damit das Verständnis für die vorgestellte konzeptuelle Lösung und die Implementierung des Prototypen erleichtert wird. Zum Abschluß wird im zweiten Abschnitt dieses Kapitels auf die Struktur des an der Universität-Gesamthochschule Paderborn, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, geschaffenen Wide Area GroupFlow-Systems eingegangen.

#### **3.1 Lotus Notes Release 4 (R4) als Basisplattform**

##### **3.1.1 Grundlagen der Dokumentenverarbeitung mit Lotus Notes**

Lotus Notes ist ein System zur Verwaltung von verteilten Datenbanken in Client-Server-Umgebungen und steht für mehrere Betriebssysteme, sowie Single- und Multi-Prozessor-Systemen als einheitliche Plattform mit einer weitgehend gleichen Aufbaustruktur der Oberfläche und Datenbanken, sowie ihrer Funktionalitäten zur Verfügung [Weber, V. (1995)]. In der Grundstruktur stellt Lotus Notes eine leistungsfähige Datenbank- und Kommunikationsumgebung zur Verfügung, mit der Informationen in sicheren, verteilten und gemeinsam nutzbaren Datenbanken auf der Grundlage einer Dokumenten- und Objektmanagement-Technologie gehalten und ausgetauscht werden können. Diese Grundstruktur ermöglicht die Unterstützung von Arbeitsgruppen in einer Client-Server-Umgebung, weshalb Lotus Notes auch in die Kategorie der *Groupware*-Produkte eingeordnet werden kann. Desweiteren stellt Lotus

---

<sup>9</sup> Lotus Notes, International English Release 4.0 vom 29. Dezember 1995. Bei Lotus wird hierfür auch intern die Bezeichnung „Lotus Notes R4“ verwendet, welche an dieser Stelle übernommen werden soll.

<sup>10</sup> Für eine detaillierte Beschreibung von Datenstrukturen, Architekturmerkmalen und Einsatzgebiet von Lotus Notes siehe (Riemp, G. 1994, S.15 ff).

Notes eine integrierte Makro-Sprache und eine API<sup>11</sup>-Schnittstelle zur Verfügung, mit denen zusätzlich weitere Anwendungen für das Workflow Management implementiert werden können. Über die API-Schnittstelle ist es möglich, externen Anwendungsprogrammen unter Verwendung einer externen Bibliothek<sup>12</sup>, den Zugriff und Manipulation auf Lotus Notes-Datenbanken und ihren Inhalten zu ermöglichen. In der Summe seiner Eigenschaften ist Lotus Notes daher ein System zur Unterstützung des Workgroup Computings [Dennig, J. (1996)].

Die Daten werden in Lotus Notes-Datenbanken in Form von Verbunddokumenten (*Compound Documents*) abgelegt. Die hierfür zugrundeliegende Datenstruktur vereint neben normalen Datenfeldern zur Aufnahme von Text , Zahlen und Zeitdaten auch Datenfelder vom Typ „formatierter Text“ (Richtext) zur Einbettung von Tabellen, Objekt- und Rastergraphiken, Sprachannotationen, Videoanimationen und OLE<sup>13</sup>-Objekten. Desweiteren kann in den Feldern eines Compound Documents auch Verarbeitungintelligenz in Form eines Programms (*Makro*) eingebettet werden, das mit Hilfe der von Lotus Notes bereitgestellten Makrosprache entwickelt wird. Durch die Integration dieser unterschiedlichen Datenfelder und die Einbettung einer Verarbeitungintelligenz läßt sich ein (intelligentes) Verbunddokument erzeugen. Die dem Verbunddokument zugrundeliegende Datenstruktur erlaubt es, die in ihm enthaltenen Objekte zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu exportieren, so daß ein Verbunddokument auch als „*Container*“ von Objekten verwendet werden kann.

In ihrer Summe bildet eine Menge von Verbunddokumenten eine Datenbank. Jedes dieser Dokumente kann im Vergleich mit einer relationalen Datenbank als ein „Datensatz“ verstanden werden. Nach dem Öffnen einer Lotus Notes-Datenbank öffnet sich dem Anwender zunächst eine Übersicht (*View*) mit den in der Datenbank enthaltenen Verbunddokumenten. Im *View* können bestimmte Verbunddokumente mit Hilfe von Filterungsmechanismen von der Darstellung ausgeschlossen werden. Jede

---

<sup>11</sup> API ist die englische Abkürzung für *Application Programming Interface* und bezeichnet eine Programmierschnittstelle, über die auf Lotus Notes-Datenbanken von externen Programmen aus zugegriffen werden kann.

<sup>12</sup> Eine an der Universität-Gesamthochschule Paderborn entwickelte Bibliothek, die eine Reihe von Funktionen für den direkten Zugriff auf Lotus Notes-Datenbanken und die Manipulation ihrer Inhalte enthält.

<sup>13</sup> OLE (Object Linking and Embedding) ist eine von Microsoft entwickelte objekt-orientierte Technologie zum Einfügen von Objekten (z.B. Tabellen und Grafiken) in andere Programme [vgl. Lauer 1993, S.264-272]

Zeile im View stellt das Pendant eines Dokumentes dar, während der Inhalt des Views durch einzelne Felder geprägt und spaltenweise dargestellt wird. Durch Anwählen einer Zeile im View wird das dazugehörige Verbunddokument geöffnet.

Für die Darstellung eines Verbunddokumentes werden die Felder in Masken (*Formulare* oder *Forms*) zusammengestellt und können mit verschiedenen Attributen (Schriftart, Größe, Farbe, ... ) formatiert werden. Die Felder können dabei in den Formularen zusammen mit Text, Tabellen und Grafiken kombiniert werden. Jedem Formular muß eine eindeutige Bezeichnung zugeordnet werden, die optional durch einen Aliasnamen<sup>14</sup> ergänzt werden kann, um sie in der Datenbank abspeichern und aus dem View darauf zugreifen zu können. Alle in einem Formular enthaltenen Felder, mit ihren Inhalten und Formeln, werden zusammen als ein Dokument (*Note*) in der Lotus Notes-Datenbank gespeichert. Jede *Note* ist eindeutig über ihre Kennung<sup>15</sup> identifizierbar.

Die grundlegenden Elemente einer Datenstruktur in Lotus Notes sind verschiedene *Felder*, die alle durch ihren *Feldnamen*, *Feldtyp* und *Feldinhalt* beschrieben werden. Jedem Feld muß ein eindeutiger Name zugeordnet werden, an dem das Feld in einer Maske identifiziert werden kann. Im Formular muß jedes der Felder von einem der folgenden Feldtypen sein: *Text*, *Zahl*, *Zeit*, *Schlüsselwörter* (aus denen ausgewählt werden kann), *Richtext* (für die Einbettung von Tabellen, Bildern und Grafiken, OLE-Objekten, Dateianhängen, Verknüpfungen, Hotspots<sup>16</sup>, Sprachannotationen, Videoanimationen, usw. ), *Abschnitte* (für die Untergliederung von Dokumenten), *Namen* ( für die Identifikation von Zugriffsgruppen, usw. ), *Autor* (für die Festlegung von Autorenrechten<sup>17</sup>) und *Leser* (für die Festlegung von Leserechten<sup>18</sup>). Jedes Feld in einem Formular kann individuell für einen bestimmten Benutzerkreis entweder sichtbar

---

<sup>14</sup> Ein *Aliasname* ist eine weitere (logische) Bezeichnung eines Objektes, unter der dieses Objekt alternativ zu seinem richtigen Namen angesprochen werden kann.

<sup>15</sup> Jede Note wird in Lotus Notes mit einer weltweit eindeutigen Note-ID (4 Byte) innerhalb der vorliegenden Datenbank und einer eindeutigen Kennung der Note (Originator-ID, 28 Byte) über alle Systeme hinweg bei seiner Erzeugung versehen [Vgl. Dennig 1996, S.185].

<sup>16</sup> Hotspots sind in Lotus Notes farbige Rahmen um einen Text in einem Dokument, dessen Aktivierung mit der Maus z.B. ein Popup-Text anzeigt, zu einem Verknüpfungsziel wechselt oder eine Aktion auslöst.

<sup>17</sup> In Lotus Notes hat ein als *Autor* (Author) eingetragener Bearbeiter nur das Recht Dokumente zu erstellen und eigene Dokumente zu verändern oder zu löschen.

<sup>18</sup> In Lotus Notes hat ein als *Leser* (Reader) eingetragener Bearbeiter nur das Recht Dokumente zu lesen, aber nicht zu verändern oder zu löschen.

oder unsichtbar gemacht werden. Die Felder können für Eingaben vorgegeben sein (*editable fields*) oder Ergebnisse einer Berechnung (*computable fields*) präsentieren. Für Felder lassen sich desweiteren Vorgabewerte- oder formeln (*default values/formulas*) festlegen, Eingabewerte überprüfen (*input validation formula*) und Eingabewerte entsprechend umsetzen (*input translation formula*).

Es kann schon bei der Implementierung der Datenbank durch den Entwickler entschieden werden, ob ein Dokument jedesmal zusammen mit der Form gespeichert werden soll, oder in der Datenbank einmalig abgelegt und über einen Verweis mit dem ihr zugeordnetem Dokument verknüpft werden soll. Wird die Form zusammen mit dem Dokument in der Datenbank abgespeichert, so hat das den Vorteil, daß dieses Dokument auf jedem Zielsystem bzw. in einer anderen Lotus Notes-Datenbank geöffnet und betrachtet werden kann, ohne daß hierzu die entsprechende Form vorhanden sein muß. Der Nachteil ist, daß ein zusammen mit dem Dokument abgespeichertes Formular nachträglich nicht mehr geändert werden kann. Wird das Formular vom Dokument getrennt in der Datenbank abgespeichert, so hat das den Vorteil der Speicherplatzersparnis. Der Nachteil hierbei ist, daß ein auf diese Weise gespeichertes Dokument auf einem externen Zielsystem nicht betrachtet werden kann, weil der Verweis auf das dem Dokument zugeordnete Formular fehlt (sofern dieses nicht bereits im externen Zielsystem vorhanden ist).

### **3.1.2 Grundlagen der Kommunikation mit Lotus Notes**

Für die Verwaltung von verteilten Datenbanken in Client-Server-Umgebungen stellt Lotus Notes als technologisches Hilfsmittel die „Replikation“ zur Verfügung. Replikation ist eine Methode für die Synchronisation von verteilten Informationen in den Datenbanken. Mit Hilfe der Replikation findet ein computergestützter Abgleich von Informationsbeständen zwischen Anwendern, Anwendern und Systemen oder zwischen Systemen untereinander statt. Die Replikation ist hierbei nicht als ein geeignetes Mittel zur Auflösung von Redundanzen in den Dokumenten der Lotus Notes-Datenbanken zu verstehen, sondern vielmehr als eine, die Konsistenz gewährleistende, technologische Methode. Hierbei kann ein Client über einen Hauptserver mit anderen Servern in Verbindung treten und auf diesen die Datenbanken bearbeiten oder die Inhalte von Datenbanken austauschen. Die Replik einer Lotus

Notes-Datenbank stellt eine Art „Kopie“ der ursprünglichen Datenbank dar, die im Unterschied zur einfachen Kopie eine dauerhafte Verbindung zu ihrem Original aufrechterhält. Jede Replik einer Lotus Notes-Datenbank besitzt eine weltweit eindeutige *Replika-ID*, unter der die Datenbank identifiziert wird. Jede Replik einer Datenbank, also auch die „Replik einer Replik“, trägt eine identische Replika-ID. Anhand dieser Replika-ID können Datenbanken auf entfernten Servern identifiziert werden. Bei der Replikation werden nur Datenbanken mit identischen Replika-ID's repliziert [vgl. Dennig 1996, S.180 - 185]. Eine Replikation kann entweder über den gesamten Bestand einer Datenbank durchgeführt werden, oder selektiv über einen Teilbestand einer Datenbank. Bei der selektiven Replikation lassen sich mit Hilfe der Makrobefehlssprache komplexe Anweisungen erzeugen, mit denen es möglich ist, nur bestimmten Zielgruppen den Zugriff auf eine bestimmte Teilmenge von Dokumenten in der Datenbank zu erlauben.

Lotus Notes besitzt desweiteren einen „*Notes Mail-Client*“. Dieser Mail-Client wird jedem Benutzer in einer Client-Umgebung in Form einer persönlichen Mail-Datenbank zur Verfügung gestellt. Der Mail-Client ist eine in ihrem Funktionsumfang erweiterte Lotus Notes-Datenbank und unterstützt das Senden und Empfangen von EMail's aus dedizierten und verteilten Lotus Notes-Systemen, sowie von Nicht-Lotus Notes-Systemen. Desweiteren wird neben den reinen EMail-Funktionalitäten auch die Möglichkeit einer Aufgabenverwaltung, automatische Antwortweiterleitung und der Umlauf von EMail's unterstützt<sup>19</sup>. Eine EMail-Adresse unter Lotus Notes orientiert sich an den Empfehlungen der X.400 Telekommunikationsnorm [vgl. Dennig 1996, S. 151ff]. Diese Norm definiert unter Verwendung einer Reihe von Unternormen den elektronischen Nachrichtenaustausch. Eine X.400 EMail-Adresse besteht mindestens aus den drei Grundkomponenten Benutzername (CN = Common Name), Organisation (O = Organization) und Land (C = Country). X.400 bildet zusammen mit dem Verzeichnisdienst X.500 das logische Fundament der Adressenbildung [vgl. Borchers 1991, S.54] von EMail-Adressen unter Lotus Notes. Ein anderer (pragmatischer) Ansatz ist die Bildung einer EMail-Adresse auf der Basis von SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), mit dem EMail's im Internet ausgetauscht werden. Diese EMail-

---

<sup>19</sup> [Vgl. Dennig 1996, S.101-113].

Adressen besitzen ein etwas anderes Format als die EMail-Adressen nach der X.400-Norm. Eine Internet-EMail-Adresse besteht aus den Grundkomponenten von *Benutzername*, *Rechner-*, *Netz-* und *Organisationsname* (Domäne und Subdomäne), sowie eine Endung, durch welche die Organisation charakterisiert wird (*Topleveldomäne*) [vgl. Hosenfeld 1994, S.112 - 118].

## **3.2 Grundlagen des Wide Area GroupFlow-Systems**

Für die Modellierung und Durchführung der verteilten Vorgangsbearbeitung für Büroumgebungen, ist das GroupFlow-System erweitert worden zum *Wide Area GroupFlow-System*. Für das tiefergehende Verständnis der Lösung für die vorliegende Aufgabenstellung, ist es daher nötig, die grundlegenden Eigenschaften des Wide Area GroupFlow-Systems in ihren Ansätzen kurz vorzutellen<sup>20</sup>.

### **3.2.1 Grundlagen über Workflowarten für die verteilte Vorgangsbearbeitung**

Für die Modellierung verteilter Vorgangsbearbeitung werden in Anlehnung an das *Reference Modell* der Workflow Management Coalition<sup>21</sup>, vier Arten von Synchronisationsstrategien im Wide Area GroupFlow-System unterschieden. Diese vier Arten von Workflows werden als ein zentraler Bestandteil, der dieser Aufgabenstellung zugrundeliegenden Lösung, verwendet und sollen deshalb kurz dargestellt und erläutert werden.

#### **3.2.1.1 Sequential Workflow Parts (SWP)**

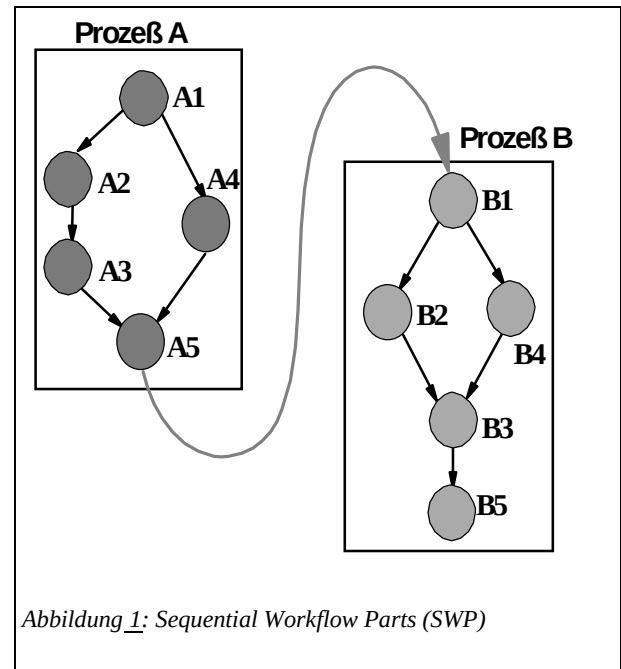
Ein „*Sequential workflow part*“ (SWP) entspricht einem System aus Verbindungen zwischen externen Workflows, bei denen mehrere Prozesse in Form einer „Einbahnstraße“ miteinander verknüpft sind (vgl. Abbildung 1, Seite 19).

---

<sup>20</sup> Eine ausführliche Beschreibung der Konzeption von Wide Area Workflow Management zwischen verteilten Organisationen findet sich in [Riemp/Nastansky 1996b].

<sup>21</sup> [Vgl. Hollingsworth 1994].

Dieses ist die einfachste Form der Modellierung von verteilten Vorgängen, bei denen einem oder mehreren Empfängern Informationen übermittelt werden können, wobei der Initiator dieser Informationen keine Antwort von den Empfängern zu erwarten hat. Die Synchronisation findet immer in der Reihenfolge der Verknüpfung der Knoten von Prozessen statt. Sie wird vor allem bei bestehenden einseitigen Beziehungen

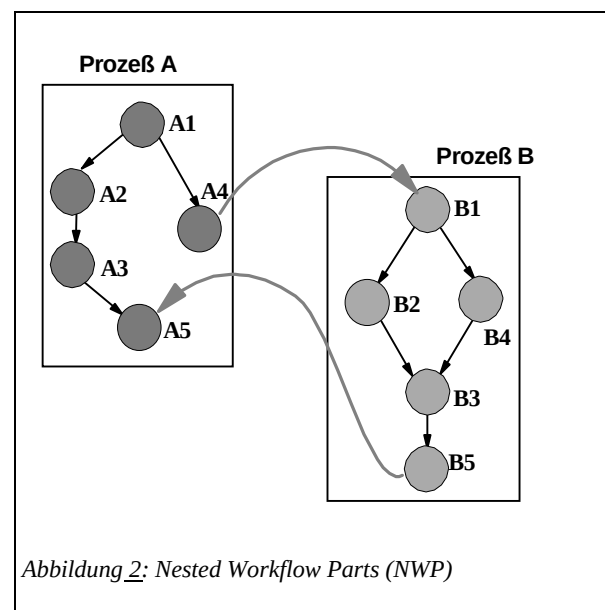


zwischen inter-organisationalen Organisationen angewendet (z.B. bei der Verteilung von Produktinformationen, Preislisten oder dergleichen an die Kunden einer Organisation).

### 3.2.1.2 Nested Workflow Parts (NWP)

Ein System von „Nested workflow parts“ (NWP) entspricht Verbindungen zwischen externen Workflows, bei denen die Ein- und Ausgangsknoten von mehreren Prozessen miteinander verbunden sind und einen „Request“ bilden (vgl. [Abbildung 2](#)).

Mit dem NWP können Einzel- und Mehrfachanfragen für eine verteilte Vorgangsbearbeitung modelliert werden. Die auf einen Request erwartete Antwort wird entweder wieder am Request auslösenden Knoten oder an einem anderen Knoten zurückerwartet. Die Synchronisation der verteilten Vorgangsbearbeitung findet dabei immer in der Reihenfolge der



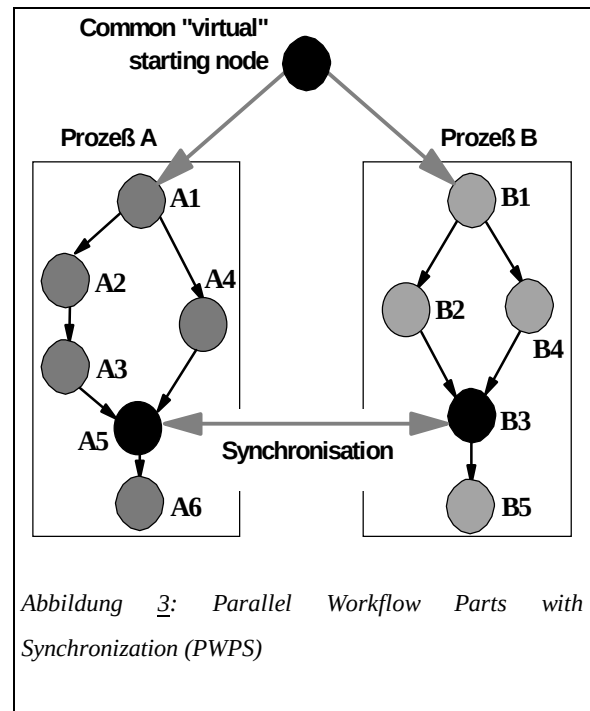
Verknüpfung der einzelnen Knoten von Prozessen statt. Diese Form der Modellierung

kann bei einer Kooperation von Organisationen eingesetzt werden, bei denen ein gewisser gegenseitiger Vertrauensgrad für die Zusammenarbeit vorliegt (z.B. die Delegation von Teilaufgaben zur weiteren Bearbeitung in verschiedene Partnerorganisationen).

### 3.2.1.3 Parallel Workflow Parts with Synchronization (PWPS)

Ein System von Wide Area Workflows für die gemeinsame verteilte Vorgangsbearbeitung wird als „Parallel workflow part with synchronization“ (PWPS) bezeichnet. Bei einem PWPS werden die zu verknüpfenden Prozesse über einen gemeinsamen „virtuellen“ Startknoten (*Common Virtual Starting Node*) zeitgleich (*synchron*) angestoßen, so daß eine verteilte Vorgangsbearbeitung synchron stattfinden kann (vgl. Abbildung 3).

In den verknüpften Prozessen, sind sog. „Synchronisationspunkte“ eingefügt. Ein Synchronisationspunkt hat die Aufgabe, ohne nebenläufige Knoten alle „Fäden“ eines verteilten Vorgangs für die Weiterbearbeitung wieder zusammenzuführen. Die Synchronisationspunkte werden hierbei im Wide Area GroupFlow-System durch den Replikations- oder Mail-Client-Mechanismus von Lotus Notes unterstützt. Dieser Typ eines Workflows erfordert im Gegensatz zu



einem NWP und SWP besondere Einstellungen bzgl. der Zeitpunkte, zu denen eine Synchronisation stattfinden soll (z.B. bei einer verteilten, gemeinsamen Produktentwicklung in einer virtuellen Organisation oder bei der Entwicklung unterschiedlicher Finanzierungsstrategien für einzelne Organisationsbereiche durch verteilte Teams).

### 3.2.1.4 Complete Integration of Workflow Parts (CIWP)

Ein System von Teilen unterschiedlicher Wide Area Workflows, die von einem virtuellen Startknoten zu einem bestimmten Zeitpunkt gemeinsam angestoßen werden und dessen Knoten direkt adressiert werden, wird als „*Complete integration of workflow parts*“ (CIWP) bezeichnet (vgl. Abbildung 4).

Die Startknoten von Prozessen sind über einen gemeinsamen virtuellen Startknoten verknüpft. Der virtuelle Startknoten hat die Aufgabe, die Bearbeitung eines verteilten Vorgangs zu einem bestimmten Zeitpunkt in allen Workflowteilen zeitgleich auszulösen. Dieser Vorgang läuft dann in jedem dieser Workflowteile selbständig weiter und wird nur durch die Reihenfolge der Verknüpfung der einzelnen Knoten synchronisiert. Bei dieser Form der Modellierung einer

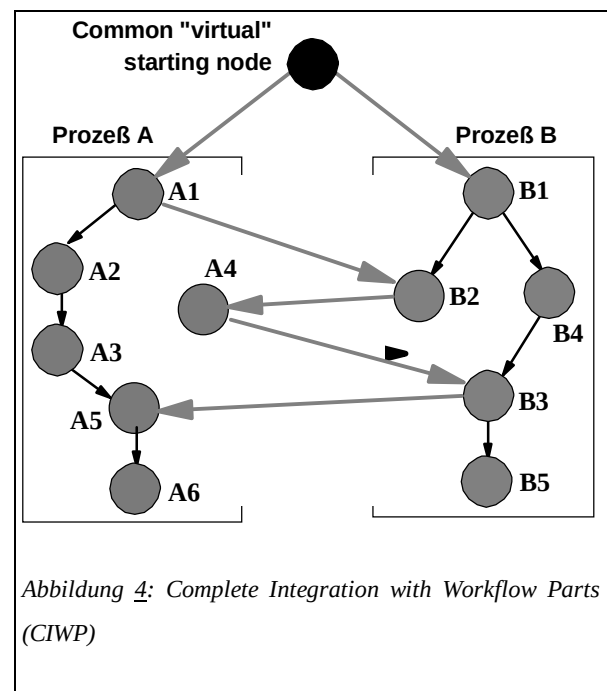


Abbildung 4: Complete Integration with Workflow Parts (CIWP)

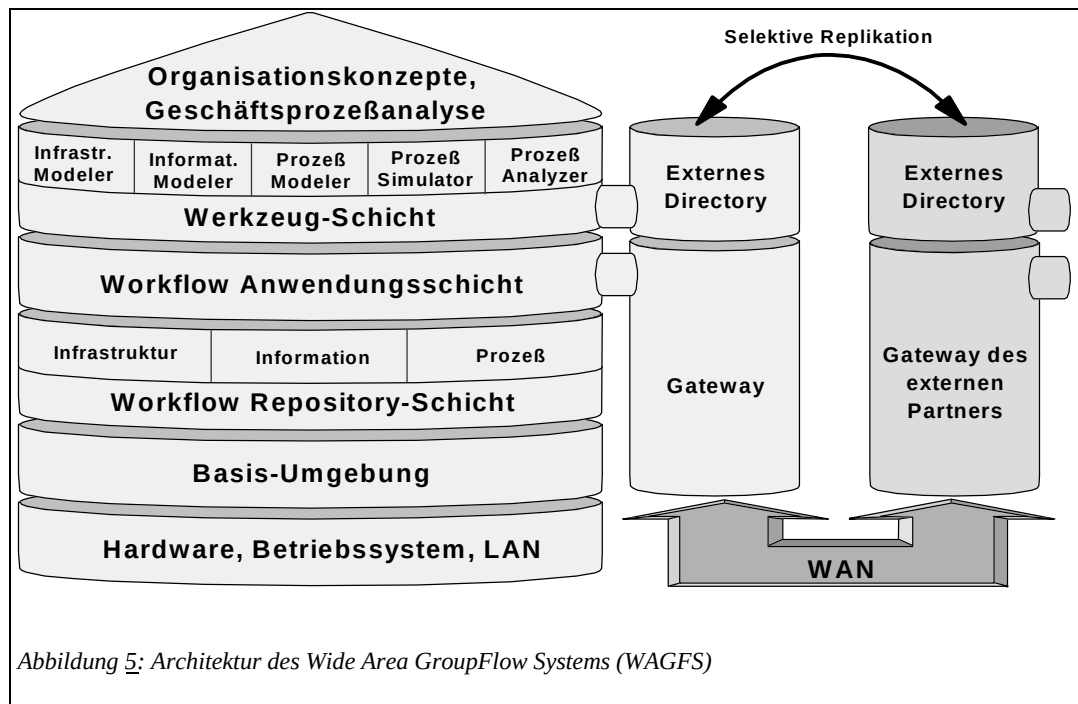
verteilten Vorgangsbearbeitung ist ein hohes Maß an gegenseitigem Vertrauen der kooperierenden Partnerorganisationen erforderlich. Das Primärziel ist hierbei die Gestaltung eines effizient arbeitenden Workflow Management-Systems. Sicherheitsgedanken bzgl. der auszutauschenden Informationen zwischen den Kooperationspartnern spielen eine eher untergeordnete Rolle (z.B. Kooperation in virtuellen Organisationen und gemeinsame Projektentwicklungen zwischen verteilten Organisationen).

### 3.2.2 Das Architekturkonzept von Wide Area GroupFlow

Das Architekturkonzept des Wide Area GroupFlow-Systems (WAGFS) baut auf die bereits bestehende und in der Praxis eingesetzte GroupFlow-Systemarchitektur auf. Es unterstützt mit einer Reihe von Funktionen die Modellierung und Durchführung einer

verteilten Vorgangsbearbeitung in Büroumgebungen über die Grenzen von Organisationen hinaus.

Das Architekturkonzept des Wide Area GroupFlow-Systems basiert auf einem Modell aus mehreren übereinanderliegenden Schichten, das die grundlegenden Bestandteile des Systems verdeutlichen soll (vgl. Abbildung 5).



Der linke Teil in Abbildung 5 stellt alle Komponenten des WAGFS dar, mit denen ein internes Workflow Management innerhalb der Grenzen einer Organisation ermöglicht wird. Es stellt Software-Werkzeuge und Schnittstellen für die Einbindung von organisationsexternen Workflows bereit. Es ist von außen nicht zugänglich und garantiert dadurch die Sicherheit der intern zu bearbeitenden Vorgänge. Für die *Basis-Umgebung* wird das plattformunabhängige Groupware-System Lotus Notes R4 verwendet. Diese Hardware- und Betriebssystemunabhängige Groupware-Plattform verfügt bereits über die grundlegendsten Funktionen für ein effizientes Informationsmanagement<sup>22</sup>. Die *Workflow Repository-Schicht* (internes Repository) besteht aus einem Infrastrukturmodell, das Daten über die Aufbauorganisation enthält, einem Informationsmodell für die im Workflow zu transportierenden Informationen

<sup>22</sup> Vgl. hierzu auch Abschnitt 3.1, „Lotus Notes Release 4 (R4) als Basisplattform“ auf Seite 13ff.

und einem Prozeßmodell für die Darstellung der Prozeßstruktur<sup>23</sup>. Die *Workflow-Anwendungsschicht* bildet die Benutzerschnittstelle zwischen der Workflow Repository-Schicht und den Funktionalitäten der einzelnen Werkzeuge in der Werkzeug-Schicht. Diese Benutzerschnittstelle vereint in ihren Masken (*Forms*) und Ansichten (*Views*) die verschiedenen Daten aus der Repository-Schicht mit denen der Werkzeug-Schicht und ist für die Verwaltung und Weiterleitung von Informationen an die verschiedenen Benutzer verantwortlich. In der *Werkzeug-Schicht* sind verschiedene GUI-basierte Applikationen für die Planung, Umsetzung, Analyse und Optimierung des Workflow Management-Systems enthalten. Schließlich wird die Gestaltung des gesamten Workflow Management-Systems von den *organisatorischen Konzepten*<sup>24</sup> und den Ergebnissen der *Geschäftsprozeßanalyse* bestimmt.

Um die Anbindung von organisationsexternen Workflows zu ermöglichen, ist das GroupFlow-System um ein „*externes Repository*“, wie es in Abbildung 5 im rechten Teil dargestellt ist, erweitert worden. Für die Anbindung von externen Workflows müssen von allen beteiligten Organisationen Verbindungspunkte zwischen internen und externen Prozessen im *External Directory* veröffentlicht werden. Mit Hilfe von EMail oder der selektiven Replikation können diese Verbindungspunkte an alle beteiligten Organisationen verteilt und in die Modellierung ihrer eigenen Prozeßstrukturen einbezogen werden. Das External Directory ist eine Lotus Notes-Datenbank, die als ein erweitertes „*externes Adreßbuch*“ einer Organisation verstanden werden kann. Es hat die Aufgabe, sowohl alle für die verteilte Vorgangsbearbeitung benötigten Adressen der Kooperationspartner als auch alle workflowspezifischen Informationen, die für das Routing in den verteilten Netzen nötig sind, bereitzustellen. Dabei dürfen nur so wenig wie möglich an Informationen über interne Workflowstrukturen für die verteilte Vorgangsbearbeitung veröffentlicht werden. Auf der anderen Seite müssen aber soviel Informationen wie möglich veröffentlicht werden, damit eine eindeutige Zuordnung der ausgetauschten Informationen zu den verteilten Vorgängen und ihren Bearbeitern erreicht werden kann. Hierfür wird der entsprechende Verbindungspunkt zwischen

---

<sup>23</sup> Für das interne Repository sind hierfür bereits im GroupFlow-System eine Datenbank für die Organisationsstruktur (Infrastrukturmodell), eine Anwendungsdatenbank (Informationsmodell) und eine Routingdatenbank (Prozeßmodell) festgelegt worden.

<sup>24</sup> Vgl. [Riemp/Nastansky 1996a: „Wide Area Office Flow“].

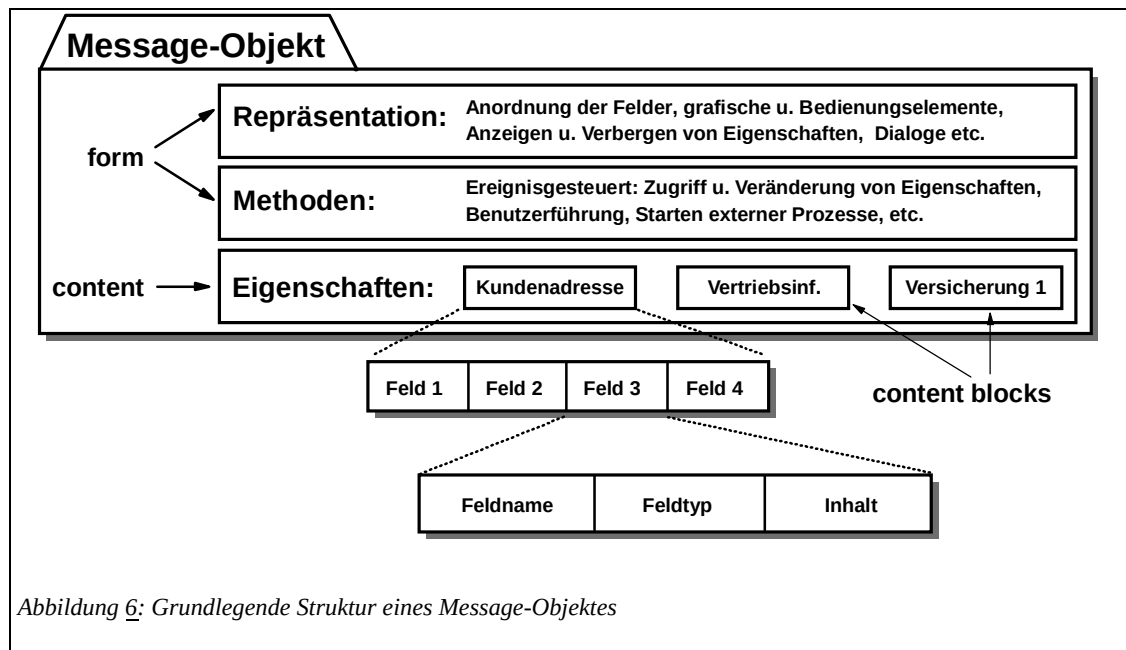
internen und externen Prozessen auf eine Adresse abgebildet, die aus zwei Teilen besteht:

- Externer Adreßteil: Ein externer Adreßteil (*global routing information, GRI*) beschreibt den *öffentlichen* Teil des External Directory. Dieser externe Adreßteil besteht aus einer abstrakten Kennung und der Beschreibung von angebotenen Verrichtungen (Funktionsbeschreibungen), die eine verteilte Vorgangsbearbeitung erfordert.
- Interner Adreßteil: Ein interner Adreßteil (*internal routing information, IRI*) beschreibt den *nicht-öffentlichen* Teil des External Directory. Dieser interne Adreßteil dient der Zuordnung einer angebotenen Verrichtungsbeschreibung zu einem bestimmten Arbeitsschritt im internen Workflow und ist für externe Organisationen nicht zugänglich.

Ein weiterer Bestandteil des externen Repositories ist die Gateway-Anwendung. Sie soll im übertragenden Sinn die Aufgabe einer „Poststelle“ für das Wide Area GroupFlow-System übernehmen. Die Gateway-Anwendung leitet eingehende und ausgehende Workflow-Verbindungsdokumente (*Message-Objekte*), auf Grundlage der Adreßinformationen im External Directory, gezielt an die richtigen Workflows und ihren Bearbeitern in lokalen und weit verteilten Netzen weiter<sup>25</sup>. Die Aufbaustruktur eines Message-Objektes ist in Abbildung 6 dargestellt.

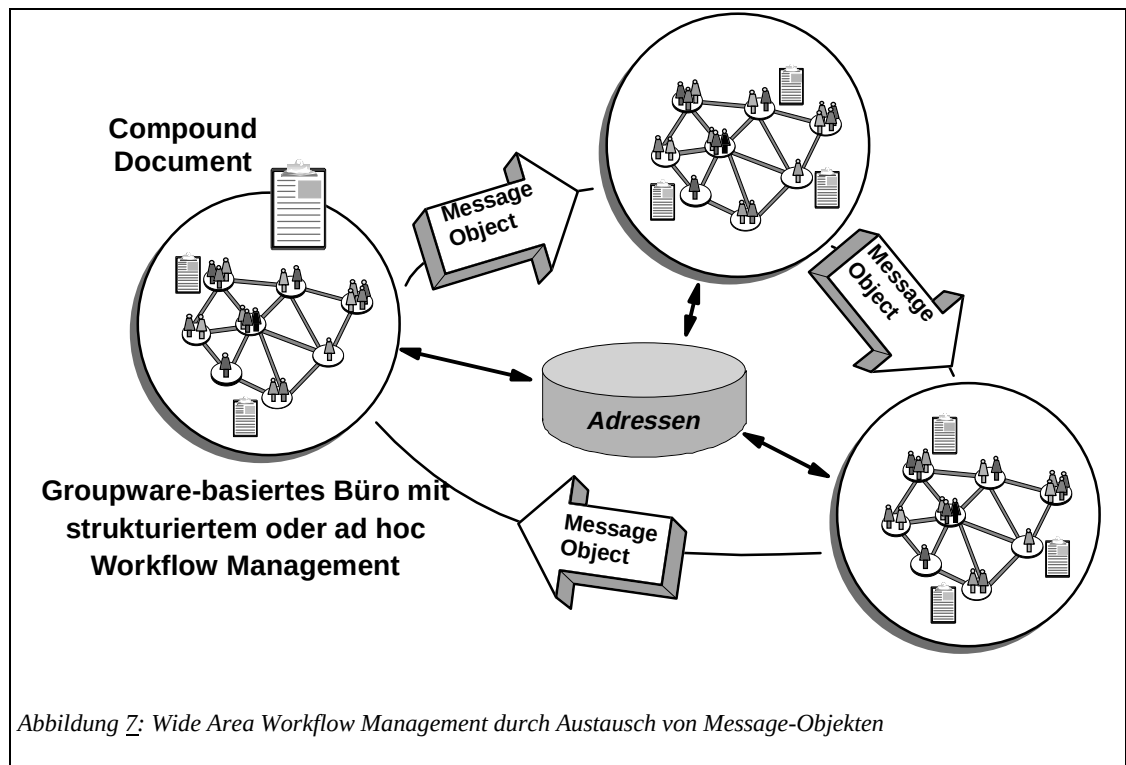
---

<sup>25</sup> [Vgl. Kütke 1996, „Message Object Routing“].



Ein *Message-Objekt* stellt eine objektorientierte Struktur mit bestimmten Eigenschaften und Methoden dar. Es ist eine Art „generischer“ Transportcontainer, der neben herkömmlichen statischen Daten (Text, Zahlen, Zeitdaten) und frei formatierbaren Daten (Richtext, Bitmaps, Sprachannotationen, usw.), über eine zusätzliche eigene „Verarbeitungsintelligenz“ verfügt. Das Prinzip von Message-Objekten ist die Kapselung der Eigenschaften von den Repräsentationen (z.B. Anordnung von Feldern, graphischen Bedienungselementen, usw.) und Methoden (z.B. Ereignisgesteuerte Methoden, Benutzerführung, usw.). Das Ziel dieser Kapselung ist die selbständige Navigation aufgrund der mitgeführten Verarbeitungslogik und die anwendungsunabhängige Bearbeitung von Informationen.

Mit der Weiterleitung von ausgehenden Verbindungsdokumenten aus einem internen Workflow wird gleichzeitig ein externer Kommunikationsvorgang ausgelöst. Bei diesem externen Kommunikationsvorgang werden alle zu sendenden Informationen in ein Message-Objekt übertragen, das anschließend selektiv an die externen Partnerorganisationen gesendet wird. Die Adressierung der Empfänger eines Message-Objektes geschieht hierbei auf der Grundlage einer gemeinsamen Adreßstruktur, die zwischen den beteiligten Partnern synchronisiert und über das externe Repository realisiert wird (vgl. [Abbildung 7](#)).



Bei der Versendung von Message-Objekten ist es erforderlich, nur die unbedingt benötigten Informationen zu übertragen. Es sollen hierbei nur die für den Empfänger wichtigen Informationen eingegrenzt und in eine verständliche Form gebracht werden. Informationen, die als vertrauenswürdig gelten, dürfen nicht veröffentlicht werden. Eine Filterung dieser Informationen soll dazu beitragen, keinen unnötigen Overhead zu übertragen, der nur unnötig viel Übertragungszeit, verbunden mit hohen Übertragungskosten, verursacht. Dieser Vorgang findet immer vor der Versendung eines Message-Objektes statt und wird als *Content Management* bezeichnet. Das Content Management kann sowohl „standardisiert“ als auch „ad hoc“ geschehen.

Neben der Versendung von Message-Objekten über die Gateway-Anwendung<sup>26</sup> besteht noch die Möglichkeit, Informationen auch direkt mit Hilfe des von Lotus Notes R4 bereitgestellten Replikationsmechanismus durchzuführen. Die Message-Objekte werden dabei nach dem Content Management mit einem Statusmerkmal versehen und zur Abholung in den Ausgangsbereich gestellt. Die Partnerorganisationen können dann in bestimmten zeitlichen Abständen die Message-Objekte abholen, indem sie die

<sup>26</sup> Die Gateway-Anwendungen bedienen sich hierbei des von Lotus Notes bereitgestellten Mailmechanismus.

entsprechende Lotus Notes-Datenbanken replizieren. Die Datenbanken werden hierbei in regelmäßigen Zeitabständen automatisch synchronisiert, so daß jeder Partner immer auf dem aktuellsten Versionsstand ist<sup>27</sup>.

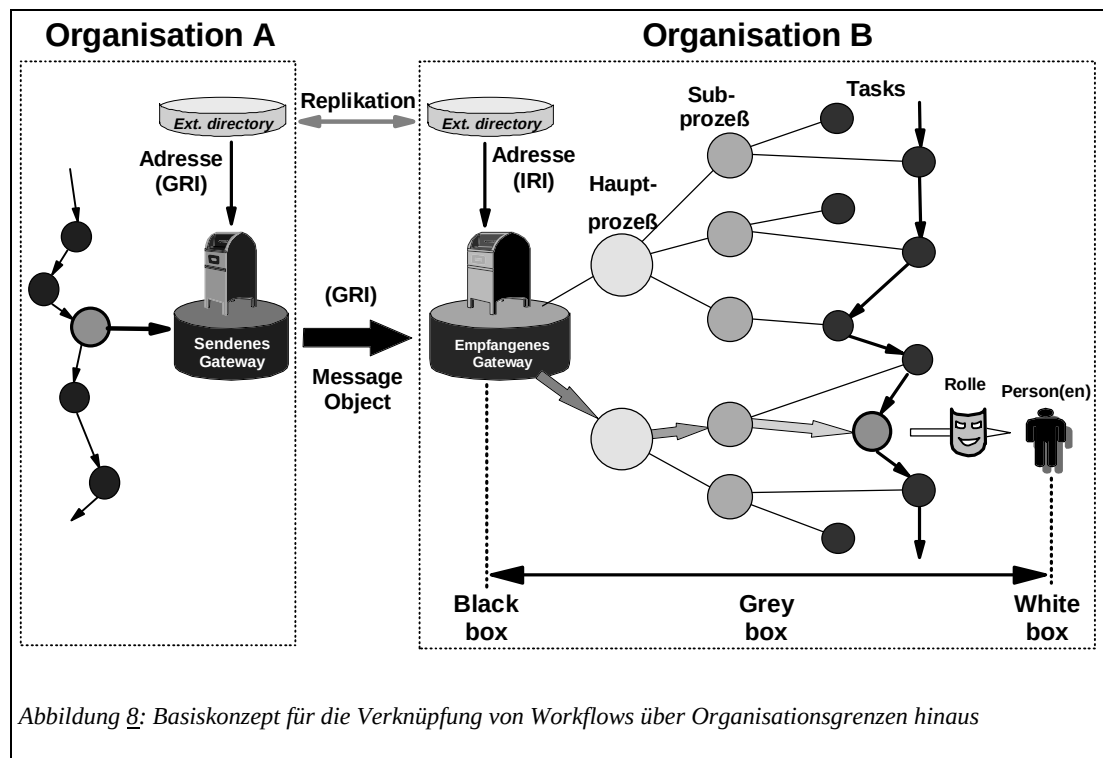
### **3.2.3 Konzept der Verbindung von Organisationen im Wide Area GroupFlow-System**

Je nach Art der angestrebten Zusammenarbeit zwischen rechtlich und organisatorisch getrennten Organisationen und der damit verbundenen Wahl des Verbindungstyps für die verteilte Vorgangsbearbeitung, ergibt sich der Umfang der zu veröffentlichenden Informationen über die entsprechenden Schnittstellen im Wide Area GroupFlow-System. Hierbei werden über die Ein- und Ausgangsknoten, der miteinander verknüpften Workflowteile, mehr oder weniger Informationen den potentiellen Kooperationspartnern gegenüber veröffentlicht. Viele Organisationen wahren trotz eines hohen Grades an gegenseitigem Vertrauen, ein gewisses Maß an Sicherheitsbedürfnissen. Sie wollen auf möglichst vielen Ebenen zusammenarbeiten, aber auch gleichzeitig so wenig wie möglich an Informationen über ihre eigenen Aufbau- und Ablaufstrukturen den Kooperationspartnern gegenüber veröffentlichen<sup>28</sup>. Diese Forderung hat dazu geführt, Workflows nicht direkt miteinander zu verbinden, sondern „indirekt“ über das External Directory und die Gateway-Anwendung zu adressieren.

---

<sup>27</sup> Vgl. hierzu auch Abschnitt 4.6, „Content Management bei verteilter Vorgangsbearbeitung“ auf Seite 98ff.

<sup>28</sup> Diese Art der Zusammenarbeit ist in etwa vergleichbar mit einem *Network File System* (NFS), das sich aus vielen einzelnen und verschiedenen Netzwerken zusammensetzt. Ein Anwender, der sich in diesem NFS bewegt, bemerkt von der Fragmentierung des NFS nichts, sondern betrachtet es von seinem Standpunkt aus als ein ganzes, in sich geschlossenes System.



In Abbildung 8 wird die Verbindung zwischen den externen Repositories einer sendenden und empfangenden Organisation für zwei verteilte Workflows zur Laufzeit des Wide Area GroupFlow-Systems dargestellt. Ein Message-Objekt wird von einer Organisation A über die sendende Gateway-Anwendung an die empfangende Gateway-Anwendung in Organisation B gesendet. Die hierzu benötigte externe Adresse des Empfängers stellen die *Global Routing Information* (GRI) bereit. Die GRI sind zwischen den Partnern vorher durch Replikation oder EMail-basierter Synchronisation ihrer External Directories ausgetauscht worden<sup>29</sup>.

Ist das Message-Objekt in Organisation B in der empfangenen Gateway-Anwendung angekommen, wird es an die entsprechenden Workflows und Workflowschritte (*Tasks*) weitergeleitet. Hierzu werden für die in den GRI enthaltenden Adreßinformationen, die zugehörigen internen Adreßinformationen aus den *Internal Routing Information* (IRI) gesucht. Die IRI enthalten detailliertere Informationen über die potentiellen Empfänger von Message-Objekten in Organisation B, als die GRI. Mit Hilfe dieser Informationen ist das empfangene Gateway in der Lage, einen von Organisation A formulierten

<sup>29</sup> Dieser Austausch wird im Rahmen einer *Initialisierungsverhandlung* zwischen den Organisationen vereinbart. Bei der Initialisierungsverhandlung werden alle für die Kooperation notwendigen Vereinbarungen getroffen, die eine Zusammenarbeit auf bestimmten Gebieten erforderlich machen.

Funktionswunsch einem bestimmten Vorgang anhand der hierarchischen Struktur aus Haupt- und Subprozessen zuzuordnen. Die Gateway-Anwendung sendet die eingehenden Message-Objekte, anhand der in den IRI gefundenen Adreßangaben, an eine Workflow-Anwendungsdatenbank und setzt hierzu die entsprechenden Feldinformationen in den Verbindungsdokumenten, damit dann von der Runtime-Engine des Workflow Management-Systems die Zuordnung zu den Empfängern vorgenommen werden kann. Die Empfänger können hierbei eine Abteilung, Rolle, Arbeitsgruppe oder Person sein, die einem Workflowschritt zur Bearbeitung eines Vorgangs zugeordnet worden sind.

Gemäß den Kooperationsformen<sup>30</sup> zwischen den Organisationen im Wide Area Workflow Management und dem Sicherheitsbedürfnis auf beiden Seiten bzgl. des Veröffentlichungsgrades von Aufbau- und Ablaufstrukturen in den Organisationen, werden Organisation A keine Informationen für eine direkte Adressierung von Tasks aus Workflows in Organisation B veröffentlicht. Es werden vielmehr die für eine verteilte Vorgangsbearbeitung erforderlichen Verrichtungen in Form einer abstrakten, hierarchisch angeordneten Struktur aus Haupt- und Subprozessen beschrieben und zusammen mit den GRI veröffentlicht. Für einen einzelnen Haupt- oder Subprozeß wird auch das Synonym *Prozeßelement* verwendet. Ein einzelner Strang aus Prozeßelementen wird als „*Prozeßbeschreibung*“ oder „*Prozeßpfad*“ bezeichnet. Die Summe aller Prozeßpfade wird als „*Prozeßsicht*“ bezeichnet. Jede Prozeßsicht besitzt in ihrer höchsten Ebene genau ein Prozeßelement, daß durch die Gateway-Anwendung repräsentiert wird. Das Ziel dieser abstrakten Vorgangsbeschreibungen ist es, eine entsprechende Anfrage von Organisation A an einen für die Bearbeitung dieser Anfrage zuständigen Bearbeiter in Organisation B weiterzuleiten, ohne daß hierzu der Organisation A bekannt gemacht werden muß, welcher Bearbeiter in Organisation B für die Bearbeitung der Anfrage zuständig ist. Dabei ist es der Organisation B selbst überlassen, in welchem Ausmaß sie sich in Form von Prozeßbeschreibungen der Organisation A gegenüber offenbart. Bei gelegentlichen oder unregelmäßigen Kontakten wird Organisation B nur die Adresse ihrer empfangenden Gateway-

---

<sup>30</sup> Vgl. hierzu [Riempp/Nastansky 1996b, S.5] und Abschnitt 2.2, „Lokale und Wide Area Workflows“ auf Seite 8.

Anwendung veröffentlichen. Diese Form der Veröffentlichung ist mit einer *Black Box*<sup>31</sup> vergleichbar. Die Zuordnung von Message-Objekten zu einem bestimmten Vorgang ist dann immer von einem menschlichen Agenten durchzuführen. Je enger die Zusammenarbeit zwischen Organisation B und A wird, desto mehr wird Organisation B von ihren Prozeßpfaden veröffentlichen und desto mehr kann eine verteilte Vorgangsbearbeitung automatisiert werden. Die Veröffentlichung der hierzu benötigten abstrakten Adreßinformationen (GRI) erstreckt sich in Abhängigkeit des Veröffentlichungsgrades über ein breites Spektrum vom Typ einer *Black Box* bis zum Typ einer *White Box*<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> Ein Veröffentlichungstyp für Informationen über die Aufbau- und Ablaufstruktur einer Organisation, bei der nur die Mailadresse (z.B. Lotus Notes EMail Adresse) eines Nachrichten empfangenen Systems (Postmaster) veröffentlicht wird.

<sup>32</sup> Ein Veröffentlichungstyp für Adreßinformationen, die eine direkte Adressierung von Empfängern auf Taskebene in einer Wide Area Workflow Anwendung ermöglichen.

## 4 Konzeption des graphischen Vorgangseditors

In diesem Abschnitt wird der Entwurf eines Modells zur Modellierung von verteilten, Groupware-basierten Vorgängen mit einem graphischen Vorgangseditor vorgestellt. Zunächst wird eine allgemeine Beschreibung der Fähigkeiten der vorliegenden Lösung gegeben. Die richtige Identifizierung eines Kommunikationskanals durch eindeutige Adreßinformationen, mit denen Message-Objekte an die richtigen Stellen innerhalb von Organisationen zur weiteren Bearbeitung weitergeleitet werden können, ist eine wesentliche Grundlage des *Wide Area Object Routings*<sup>33</sup>. Daher erfolgt zunächst ein Überblick über die Problematik der Erzeugung und Vergabe von eindeutigen Identifikationsnummern, anhand derer die eindeutige Zuordnung von Message-Objekten zu einem bestimmten Vorgang vorgenommen werden kann. Desweiteren wird die Erzeugung von eindeutigen Adressen durch den graphischen Vorgangseditor vorgestellt, die eine wesentliche Grundlage der konzeptuellen Lösung bzgl. der Adressierung von verteilten Vorgängen bildet. Anschließend erfolgt die Vorstellung der Konzeption für die Modellierung und Beschreibung von verteilten Vorgängen auf Prozeßebene. Danach wird die Konzeption für die Modellierung von verteilten Vorgängen auf der Workflowebene vorgestellt. In einem weiteren Abschnitt wird das Konzept für die Behandlung des Content Managements vorgestellt. Den Abschluß dieses Kapitels bildet ein Konzept für die Modellierung von zu protokollierenden Informationen für die verteilte Vorgangsbearbeitung.

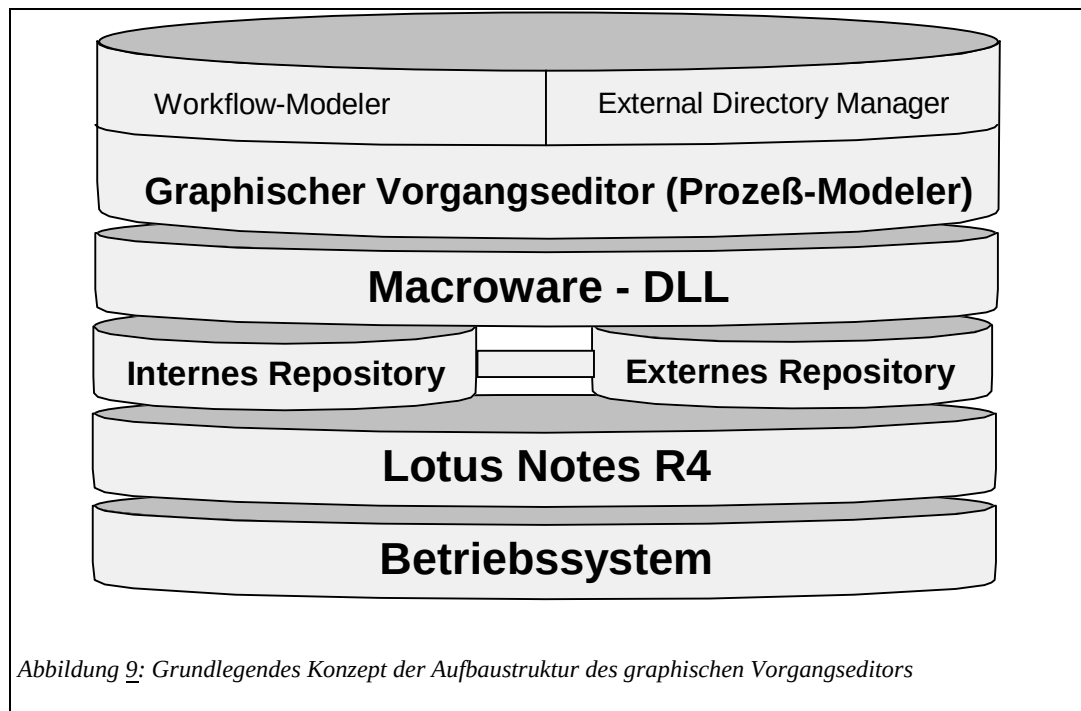
### 4.1 Allgemeine Beschreibung der Fähigkeiten der Lösung

Das Modell des graphischen Vorgangseditors für verteiltes, Groupware-basiertes Workflow Management basiert auf den erläuterten Grundlagen des Wide Area GroupFlow-Systems und trägt die allgemeine Bezeichnung *Prozeß-Modeler* in der Werkzeugschicht<sup>34</sup> des Wide Area GroupFlow-Systems (vgl. Abbildung 9, Seite 32).

---

<sup>33</sup> Unter „Wide Area Object Routing“ soll das Senden, Empfangen und Weiterleiten von Message-Objekten über Organisationsgrenzen hinaus, an die Empfänger der Message-Objekte innerhalb von Organisationseinheiten in externen Organisationen verstanden werden.

<sup>34</sup> Vgl. hierzu auch Abbildung 5, in Abschnitt 3.2.2, „Das Architekturkonzept von Wide Area GroupFlow“ auf Seite 21ff.



Der graphische Vorgangseditor ist ein Softwarewerkzeug aus der Werkzeugschicht des Wide Area GroupFlow-Systems und stellt eine Erweiterung des GroupFlow-Modelers<sup>35</sup> für die Modellierung von verteilter Vorgangsbearbeitung dar. Der graphische Vorgangseditor kann in mehrere Schichten unterschieden werden. Er basiert auf dem 32-Bit-Betriebssystem *Microsoft Windows95* und der Groupware-Plattform Lotus Notes R4. Die dritte Schicht dieses Modells besteht aus den Lotus Notes-Datenbanken (*Internes Repository*) der Workflow Repository-Schicht<sup>36</sup>, sowie dem „External Directory“ und der „Gateway-Anwendung“ (*Externes Repository*). Die vierte Schicht besteht aus einer dynamischen Bibliothek<sup>37</sup> von API-Funktionen, mit der auf die Lotus Notes-Datenbanken in der Workflow Repository-Schicht zugegriffen werden kann, und die zur Laufzeit des graphischen Vorgangseditors zum Programm hinzugebunden wird. Die fünfte und oberste Schicht bildet der graphische Vorgangseditor. Mit ihm ist es möglich, ein geplantes Wide Area Workflow

<sup>35</sup> Der GroupFlow-Modeler ist ein Softwarewerkzeug des GroupFlow-Systems für die Modellierung von geplanten und strukturierten internen Workflow Management-Anwendungen. Zum Konzept und der Aufbaustruktur des GroupFlow-Modelers siehe [Ott 1994].

<sup>36</sup> Dieses sind die „Anwendungsdatenbank“, die „Routing-Datenbank“ und die „Organisations-Datenbank“.

<sup>37</sup> Bei dieser Bibliothek handelt es sich um eine 16-Bit-DLL, mit der Bezeichnung „CSDS Macroware V1.0“, die während der Entwicklung des GroupFlow-Systems für den Zugriff über die API-Schnittstelle auf Lotus Notes-Datenbanken am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik 2, an der Universität-Gesamthochschule Paderborn entwickelt worden ist und z.Zt. nur für Lotus Notes R3 zur Verfügung steht.

Management-System unter einer graphischen und objektorientierten GUI-Oberfläche modellieren zu können. Die wesentlichen Bestandteile des graphischen Vorgangseditors sind der *External Directory Manager* und der *Workflow-Modeler*.

Der *External Directory Manager* stellt eine graphische Oberfläche für die Erzeugung von Prozeßsichten für die verteilte Vorgangsbearbeitung in einem Wide Area Workflow Management-System bereit. Er ist in die Anwendungsumgebung des graphischen Vorgangseditors eingebunden. Die Prozeßbeschreibungen werden in Form einer hierarchischen Darstellung erzeugt und verwaltet, die sehr stark an die Darstellungsweise eines Dateimanagers<sup>38</sup> angelehnt ist. Der „External Directory Manager“ verfügt über Funktionen zur Planung, Erzeugung, Änderung, Löschen und Verwaltung von einzelnen Elementen von Prozeßbeschreibungen. Diese Elemente bestehen aus Haupt- und Subprozesse<sup>39</sup>. Der „External Directory Manager“ besitzt für die Modellierung eine „interne Modellierungssicht“ (*interne Sicht*), in der die hierarchischen Strukturen aus Haupt- und Subprozesse für eine abstrakte Vorgangsbeschreibung geplant, modelliert und für externe Organisationen veröffentlicht werden können. Desweiteren besitzt der „External Directory Manager“ eine „externe Verwaltungssicht“ (*externe Sicht*), in der alle von externen Organisationen über das External Directory bereitgestellten und replizierten Adreßinformationen, verwaltet und in interne Workflows eingebunden werden können. Für das Bereitstellen von Adreßinformationen und für das Einbinden von bereitgestellten, externen Adreßinformationen in interne Workflows, wird im „External Directory Manager“ die objektorientierte Methodik des *Drag&Drop*<sup>40</sup> verwendet.

Ein weiteres Software-Werkzeug des graphischen Vorgangseditors ist der *Workflow-Modeler*. Dieses Software-Werkzeug entspricht in seinen grundlegenden Funktionalitäten dem GroupFlow-Modeler und ist um spezielle Funktionen für die Modellierung von Workflows für die verteilte Vorgangsbearbeitung erweitert worden. Im Workflow-Modeler können neue oder bereits bestehende interne Workflows mit

---

<sup>38</sup> Als Beispiel für einen Dateimanager sei hier auf den „Explorer“ unter Microsoft Windows95 verwiesen.

<sup>39</sup> Vgl. hierzu auch in Abschnitt 3.2.3, „Konzept der Verbindung von Organisationen im Wide Area GroupFlow-System“ die Abbildung 8 auf Seite 28.

<sup>40</sup> Mit „Drag&Drop“ können die Eigenschaften eines Objektes an andere Objekte weitervererbt werden, indem das Objekt mit der Maus aufgenommen und auf ein anderes Objekt gezogen und fallengelassen wird, welches die Eigenschaften des aufgenommen Objektes vererbt bekommen soll.

Hilfe einer graphischen und durch objektorientierte Techniken unterstützten Werkzeugumgebung (*Tools*) konstruiert und Tasks mit Eigenschaften erweitert werden, die einen verteilten Vorgang kennzeichnen. Die Erweiterungen umfassen Funktionen für die Modellierung von Synchronisationsstrategien<sup>41</sup>, Funktionen für die Zuordnung von externen Repositories zu externen Workflows, Funktionen für die Einstellung von Parameterwerten für das Content Management von strukturierten und „ad hoc“-Vorgängen, sowie Funktionen für die Einstellung von Parameterwerten für das Tracking und Reporting von Informationen, die bei der verteilten Vorgangsbearbeitung entstehen.

## **4.2 Erzeugung und Vergabe von Identifikationsnummern für die Adressierung verteilter Vorgänge**

### **4.2.1 Problematik**

Die Kommunikation zwischen verteilten Organisationen erfordert einen höheren Aufwand als die Kommunikation innerhalb einer Organisation. Dieser höhere Aufwand wird hauptsächlich durch die Bereitstellung von entsprechenden Adreßinformationen der Ansprechpartner, dem Bedürfnis nach hoher Sicherheit auf der Kommunikationsebene und der Pflege von veröffentlichten Adreßinformationen verursacht. Die vielfältigen wirtschaftlichen Beziehungen zwischen diesen Organisationen machen es zudem erforderlich, Adreßinformationen in unterschiedlichem Umfang, je nach dem Grad der angestrebten Zusammenarbeit, den Partnerorganisationen zu veröffentlichen<sup>42</sup>. In einer Organisation arbeiten sehr viele Personen in verschiedenen Organisationseinheiten zusammen. Diese Personen sind entweder einzeln, in Arbeitsgruppen, Abteilungen oder in Form von Rollen zusammengefaßt in die Ablaufstruktur der Organisation eingebunden, um bestimmte Vorgänge bearbeiten zu können. Die Veröffentlichung von zahlreichen Adressen macht

---

<sup>41</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 3.2.1, „Grundlagen über Workflowarten für die verteilte Vorgangsbearbeitung“ auf Seite 18ff.

<sup>42</sup> Eine Kommunikation zwischen verteilten Organisationen erfordert zum Beispiel die Veröffentlichung von zusätzlichen, erweiterten Adreßinformationen, als die Kommunikation zwischen einer Organisation und Einzelpersonen.

es daher erforderlich, daß diese Bearbeiter beim Eingang von externen Message-Objekten im Adreßverzeichnis eindeutig identifiziert und ihren Empfängern korrekt zugeordnet werden können. Eine Adresse muß deshalb aus einer eindeutigen Identifikationsnummer (Adreß-ID<sup>43</sup>) bestehen. Die Adreß-ID darf immer nur einmal vergeben werden. Das Problem der Erzeugung und Vergabe einer Adreß-ID für die modellierten Workflows und deren Bestandteilen wird umso komplexer, je mehr Organisationen auf der Grundlage des Wide Area GroupFlow-Systems zusammenarbeiten wollen. Es muß sichergestellt werden, daß eine bereits vergebene Adreß-ID bei der Modellierung eines Workflows in den Partnerorganisationen nicht noch einmal vom graphischen Vorgangseditor vergeben wird.

#### 4.2.2 Erzeugung und Vergabe von Adreß-Identifikationsnummern im graphischen Vorgangseditor

Für jeden modellierten Workflow und jeden im Workflow enthaltenen Knoten wird eine Adreß-ID erzeugt, die sich in ihrer Struktur nach dem Grad der Veröffentlichung unterscheiden und somit mehr oder weniger komplex sind (vgl. Tabelle 1).

*Tabelle 1: Struktur von Adreß-ID's für die Adressierung von verteilten Vorgängen*

| Modellierung  | Aufbau der zugehörigen ID                                                                   | Beispiel                                                                |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Workflow      | <Name der Person> (<Datum><br><Uhrzeit>)                                                    | Jörg Touchard<br>(13.10.1996 17:50:22)                                  |
| Externer Task | <Knotentyp>:< Datum><Uhrzeit>-<ID<br>des Header-Dokuments für Workflow-<br>informationen>   | REQUEST:1996131017533<br>0-NT0000275A                                   |
| Prozeßsicht   | (<ReplikaID der Gateway-Anwendung><br>(<Bezeichnung der Prozeßsicht><br>(<Datum> <Uhrzeit>) | (C1256275:002533B5)<br>(Hella AG Projekt 4711)<br>(13.10.1996 14:54:23) |

Das Grundkonzept des graphischen Vorgangseditors sieht nur im Fall der Kooperation von verteilten Organisationen die Veröffentlichung von abstrakten

<sup>43</sup> „Adreß-ID“ ist die Abkürzung für „Adreß-Identifikationsnummer“.

Vorgangsbeschreibungen in Form von „Prozeßpfaden“ oder der ganzen „Prozeßsicht“ vor. Hierbei kann es sich um wirtschaftlich und rechtlich getrennte Organisationen oder um Organisationen unter einer gemeinsamen Dachorganisation handeln (z.B. verteilte Niederlassungen (Büros) einer Niederlassung oder Organisation). Innerhalb einer Organisation sind für die modellierten (internen) Workflows keine Veröffentlichung von Prozeßpfaden bzw. Prozeßsichten nötig. Deshalb muß für einen internen Workflow die Struktur einer ID nur einfach aufgebaut sein. Die ID für einen internen Workflow besteht aus dem Namen der Person, die den Workflow modelliert hat, sowie dem Datum und der Uhrzeit der Erzeugung des Workflows und wird als „*Workflow-ID*“ bezeichnet. Diese Workflow-ID wird in der *Routing Datenbank* in einem „Header“-Dokument für allgemeine Workflowinformationen mit der Bezeichnung „*Modeler\Header*“ im Feld „*WorkflowID*“ gespeichert.

Jeder Knoten eines Workflows, der als Verbindungspunkt für die verteilte Vorgangsbearbeitung zwischen verteilten Organisationen modelliert worden ist, erfordert die Zuordnung einer speziellen ID. Diese ID darf vom graphischen Vorgangsesitor weltweit nur ein einziges Mal für einen Workflowknoten vergeben werden, damit eine eindeutige Zuordnung von Informationsinhalten zu einem bestimmten Vorgang erfolgen kann. Eine Vergabe der ID, wie sie für interne Workflows erzeugt wird, ist für diesen Fall keinesfalls ausreichend. So kann es Personen mit gleichem Namen in verschiedenen Organisationen geben, die zeitgleich mit anderen Personen in anderen Organisationen Workflows modellieren, die für die verteilte Vorgangsbearbeitung miteinander verknüpft werden sollen. Der graphische Vorgangsesitor bedient sich deshalb der Eigenschaft von Lotus Notes, für Datenbanken und die in ihnen enthaltenden Dokumente, weltweit eindeutige Identifikationsnummern zu erzeugen<sup>44</sup>. Eine ID für einen Workflowknoten wird gebildet aus dem Typ des externen Tasks<sup>45</sup>, dem Datum und der Uhrzeit seiner Erzeugung und der Dokumenten-ID (*DocumentUniqueID*) des „Header-Dokumentes“,

---

<sup>44</sup> Lotus Notes verwendet z.B. für die Erzeugung von weltweit eindeutigen ReplikaID's u.a. das RSA-Verfahren, mit der eine Verschlüsselungsfunktion realisiert worden ist, die ohne das Wissen um einen Schlüssel praktisch unumkehrbar ist. Das RSA-Verfahren basiert hierzu auf dem Problem der Faktorisierung (Zerlegung in Primzahlen) großer Zahlen [vgl. Hagemann/Rieke 1994, S.230 - 238]. Das RSA-Verfahren wird von Lotus Notes zur Berechnung einer 16-bit-großen ReplikaID verwendet.

<sup>45</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 4.5.1.3, „Extern synchronisierter Workflow“ auf Seite 71ff.

in dem die allgemeinen Workflowinformationen abgespeichert werden. Diese ID wird als „*Adreß-ID*“ bezeichnet.

Bei der Zustellung von Message-Objekten an verteilte Partnerorganisationen müssen bestimmte Funktionswünsche formuliert werden, damit die Message-Objekte einem Vorgang zur weiteren Bearbeitung eindeutig von den empfangenden Gateway-Anwendungen zugeordnet werden können. Die Funktionswünsche werden hierzu aus den veröffentlichten Prozeßbeschreibungen gebildet und zusammen mit den Message-Objekten an die verteilten Partnerorganisationen gesendet. Damit die Prozeßbeschreibungen bei den Partnerorganisationen identifiziert und einer bestimmten Prozeßsicht eindeutig zugeordnet werden können, ist eine eindeutige ID für die Prozeßsicht erforderlich. Diese ID ist zusammen mit den Message-Objekten und den Funktionswünschen zu senden. Anhand dieser ID wird die Prozeßsicht identifiziert, ihre Prozeßpfade mit den Funktionswünschen verglichen und die Message-Objekte schließlich den Vorgängen und ihren Bearbeitern zugestellt, die sich aus den am Ende eines Prozeßpfades enthaltenden Adreß-Informationen und den IRI ergeben. Die ID für eine Prozeßsicht besteht aus der ReplikaID der Gateway-Anwendung, der Bezeichnung der Prozeßsicht und dem Datum und der Uhrzeit der Erzeugung der Prozeßsicht. Diese ID wird als „*Prozeßsicht-ID*“ bezeichnet. Die Prozeßsicht-ID ist weltweit eindeutig, weil Lotus Notes über einen Mechanismus verfügt, der für eine Datenbank eine weltweit eindeutige ReplikaID erzeugt. Die Gateway-Anwendung ist gewählt worden, um im Fall eines Kommunikationsfehlers nachträglich feststellen zu können, welche Gateway-Anwendung das fehlerhafte Message-Objekt gesendet hat (sofern diese vollständig vorhanden ist). Hierzu ist die ReplikaID aus der Prozeßsicht-ID auszulesen und mit den entsprechenden Einträgen im External Directory zu vergleichen, um die dazugehörige EMail-Adresse nachträglich auslesen zu können. Die Prozeßsicht-ID wird zusammen mit den übrigen Strukturdaten der Prozeßsicht in einem Dokument „*Process View Structure*“ unter Verwendung des Formulars „*Modeler\Process View Structure*“ in der Routing-Datenbank abgespeichert.

### **4.2.3 Adressierung von verteilten Vorgängen**

Für die verteilte Vorgangsbearbeitung ist es erforderlich, die auszutauschenden Message-Objekte ihren jeweiligen Empfängern in den Partnerorganisationen mit Hilfe

von Adressen eindeutig einem Vorgang zuordnen zu können. Diese Adressen bestehen aus den öffentlichen GRI und nicht-öffentlichen IRI. Den Partnerorganisationen werden jeweils nur die GRI veröffentlicht. Die GRI und IRI befinden sich im External Directory. Das External Directory hat die Aufgabe, sowohl alle benötigten Adressen der Kooperationspartner als auch die workflowspezifischen Parameter für das „Message Object Routing“ in weit verteilten Netzen (WAN) bereitzustellen.

Der *öffentliche Teil* des External Directory besteht aus Informationen, die das Message Object Routing zwischen verteilten Organisationen, erlauben (vgl. Tabelle 2).

*Tabelle 2: Informations-Portfolio des öffentlichen Teils im Externen Adreßbuch*

| Information            | Erläuterung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prozeßbeschreibungen   | Strukturinformationen über die zu veröffentlichenden Prozeßpfade bzw. Prozeßsichten aus hierarchisch verknüpften Haupt- und Subprozessen.                                                                                                                                                                                                             |
| Adreß-ID               | Jeder externe Workflowknoten besitzt eine eindeutige Adreß-ID. Über diese Adreß-ID wird die Zuordnung eines Message-Objektes zum richtigen „Kommunikationskanal“ realisiert. Der „Kommunikationskanal“ ist die Schnittstelle zwischen der untersten Ebene eines Prozeßpfades in einer Prozeßsicht und einem Workflowschritt (Task) in einem Workflow. |
| Adresse des Empfängers | EMail-Adresse des Empfängers von Message-Objekten. Dieses ist die EMail-Adresse der empfangenen Gateway-Anwendung in der Partnerorganisation. Für den Fall der Replikation von Datenbanken zwischen den Partnerorganisationen ist keine Angabe der EMail-Adresse erforderlich.                                                                        |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prozeßsicht-ID | Jeder Haupt- und Subprozeß eines Prozeßpfades ist über die Prozeßsicht-ID mit einer Prozeßsicht verbunden. Über diese Prozeßsicht-ID können die Funktionswünsche des Absenders, die aus einzelnen Prozeßelementen bestehen, einer bestimmten Prozeßsicht beim Empfänger zugeordnet werden. |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Das Informations-Portfolio des öffentlichen Teils im External Directory stellt alle für eine verteilte Vorgangsbearbeitung erforderlichen Informationen zur Verfügung. Diese Informationen enthalten eine Beschreibung der veröffentlichten Vorgänge in Form von Prozeßpfaden, die EMail-Adresse des Empfängers, eine Liste von Adreß-ID's von externen Workflowknoten und eine Liste von Prozeßsicht-ID's für die veröffentlichten Prozeßsichten. Einem Message-Objekt, das an eine externe Partnerorganisation gesendet werden soll, muß in seinem Adressierungsteil nur die Adresse des Empfängers, der Funktionswunsch in Form von Prozeßbeschreibungen, die Adreß-ID für die Identifizierung des Kommunikationskanals und die Prozeßsicht-ID für die Identifizierung und Zuordnung der Funktionswünsche zu einer Prozeßsicht mitgegeben werden.

Der *nicht-öffentliche* Teil im External Directory besteht aus detaillierteren Informationen, die eine Zuordnung der Message-Objekte zu einem Vorgang realisieren, der in einem bestimmten Workflow bearbeitet wird (vgl. Tabelle 3, Seite 39).

*Tabelle 3: Informations-Portfolio des nicht-öffentlichen Teils im Externen Adreßbuch*

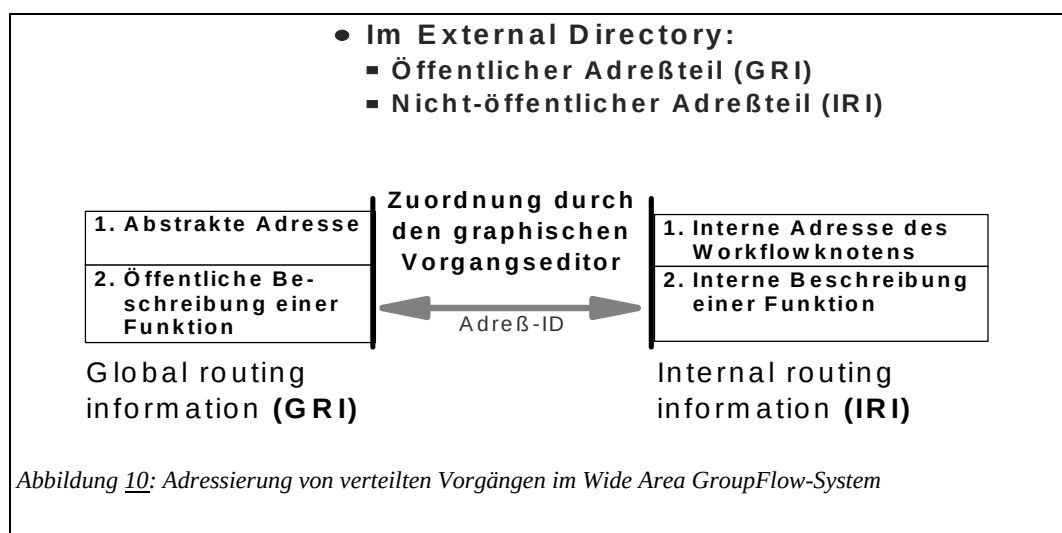
| Information | Erläuterung                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adreß-ID    | Die Adreß-ID dient der Kennung des Kommunikationskanals und wird als Primärschlüssel verwendet. |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Workflow Informationen | Informationen über den Workflow, der dem Kommunikationskanal unter der Adreß-ID zugeordnet ist. Diese Informationen enthalten Daten über das zugeordnete interne und externe Repository von Lotus Notes-Datenbanken, sowie Strukturdaten über den zugeordneten Workflow. |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Die Adreß-ID stellt für den nicht-öffentlichen Adreßteil eine Art „Primärschlüssel“ dar und bildet die Schnittstelle zwischen dem öffentlichen und dem nicht-öffentlichen Adreßteil im External Directory. Sie verbindet die Informationen aus dem öffentlichen Adreßteil mit den Informationen im nicht-öffentlichen Adreßteil im External Directory. Für die Kommunikation zwischen den Partnerorganisationen bei einer verteilten Vorgangsbearbeitung, werden nur die öffentlichen Adreßinformationen zwischen den Kooperationspartnern ausgetauscht. Über den nicht-öffentlichen Teil im External Directoy wird ein direkter Zugang zu einem Workflow realisiert (vgl. Abbildung 10).

### 4.3 Modellierung verteilter Vorgänge auf Prozeßebene

Vor der Zusammenarbeit zwischen verteilten Organisationen, auf der Ebene ihrer durch eine gemeinsame Schnittstelle miteinander zu verbindenen Workflow Management-Systeme, muß jede dieser Organisationen prüfen, welche Workflows von der Zusammenarbeit betroffen sind. Anschließend müssen für die gemeinsame, verteilte



Vorgangsbearbeitung die Workflowschritte (Tasks) aus den Workflows identifiziert werden, die miteinander über eine Prozeßsicht verbunden werden sollen. Eine abstrakte Vorgangsbeschreibung ist die Beschreibung der für diesen Vorgang durchzuführenden Verrichtungen.

Der Bearbeitung eines Vorgangs gehen oft eine Reihe von unterschiedlichen Aufgaben voraus, die von verschiedenen Stellen in mehreren verteilten Workflows in einer externen Partnerorganisation bearbeitet werden müssen, bevor der Vorgang in der eigenen Organisation weiterbearbeitet werden kann. Die sich aus der Summe von Einzelaufgaben ergebende und zu lösende Gesamtaufgabe läßt sich daher als ein Block von Prozeßelementen, bestehend aus Haupt- und Subprozesse, darstellen. Je komplexer und umfangreicher diese Gesamtaufgabe ist, desto mehr muß dieser Block von Prozeßelementen in mehrere Unterblöcke aufgeteilt werden. Jede Schicht dieser „Blockstruktur“ enthält eine abstrakte Beschreibung der Elemente in der nachgeordneten Schicht, also das „was“ getan werden soll, aber nicht „wie“ etwas getan werden soll. Das „wie“ ergibt sich erst aus der Schnittstelle der untersten Schicht der Struktur von Prozeßbeschreibungen und dem Task in einem Workflow. Für die abstrakten Beschreibungen von Vorgängen und ihren Interdependenzen ergibt sich zwangsläufig eine hierarchische Struktur aus Prozeßelementen, die mit einer Baumstruktur<sup>46</sup> zu vergleichen ist, dessen „Wurzel“ durch die Gateway-Anwendung repräsentiert wird und dessen innere Knoten aus den Prozeßelementen bestehen. Die „Blätter“ dieser Baumstruktur werden entweder durch einzelne Workflowschritte (Tasks) oder durch einen internen Workflow repräsentiert. Zielt ein Prozeßelement auf der untersten Ebene dieser „Baumstruktur“ auf einen Startknoten in einem internen Workflow, so repräsentiert das „Blatt“ der Baumstruktur einen *internen Workflow*. Zielt das Prozeßelement dagegen auf einen bestimmten Workflowschritt in einem internen Workflow, der kein Startknoten ist, dann repräsentiert das „Blatt“ der Baumstruktur einen einzelnen Workflowschritt.

Jeder Haupt- und Subprozeß hat in dieser Baumstruktur genau einen Vorgänger und mehrere Nachfolger. Damit können nur 1:N-Beziehungen bei der Modellierung von

---

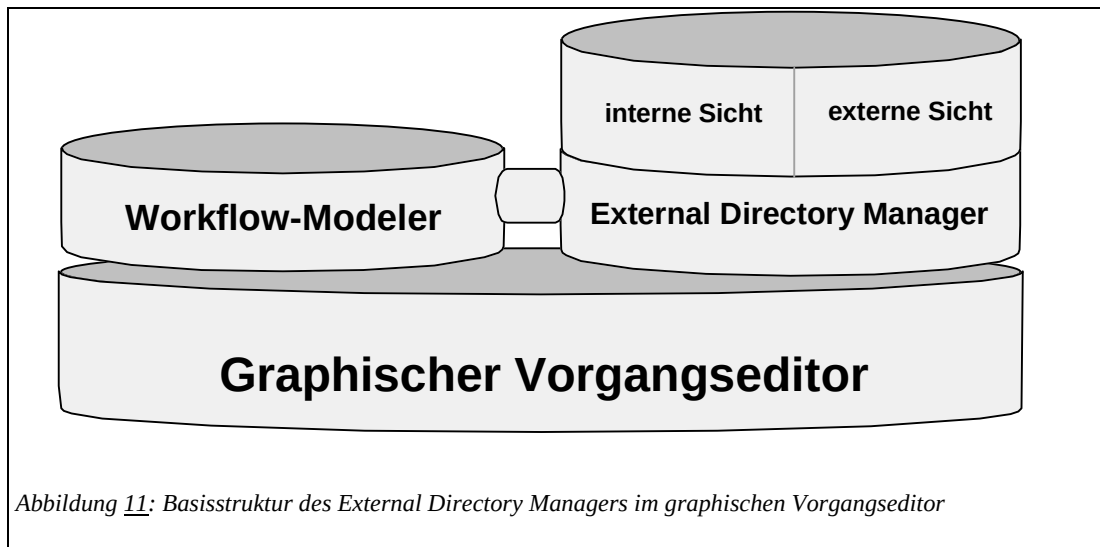
<sup>46</sup> Zu „Baumstrukturen“ siehe [Ottmann/Widmayer 1990, Seite 249ff].

abstrakten Vorgangsbeschreibungen im *External Directory Manager* abgebildet werden. Ein Netzwerk aus Haupt- und Subprozessen, das eine N:M-Beziehung darstellt, muß immer in N elementare 1:M-Beziehungen aufgelöst werden. Die Modellierung eines Netzwerkes aus Haupt- und Subprozessen hätte zur Folge, daß eine eindeutige Zuordnung von Message-Objekten durch die Partnerorganisation nicht mehr vorgenommen werden kann, weil redundante Informationen für die Zuordnung dieser Message-Objekte zu einem ganz bestimmten Vorgang im internen Workflow, der die Message-Objekte empfangenden Organisation, vorliegen würden. Das Resultat wäre dann die Weiterleitung von Message-Objekten an interne Workflows und dort an bestimmte Workflowschritte und den mit ihnen assoziierten Bearbeitern, die für die Bearbeitung gar nicht zuständig sind. Mit der Modellierung einer hierarchischen Struktur aus Haupt- und Subprozessen im *External Directory Manager* werden alle nötigen Vorarbeiten für die Bereitstellung von abstrakten Adreßinformationen durchgeführt. Diese Adreßinformationen werden dann selektiv für bestimmte externe Partnerorganisationen im *External Directory* zur Replikation bereitgestellt.

Desweiteren ist es möglich, auch den umgekehrten Fall („Verwaltung von veröffentlichten Vorgangsbeschreibungen von externen Partnerorganisationen“) zu behandeln. Der Aufbau dieser „externen“ Prozeßsichten ergibt sich aus den von den Partnerorganisationen veröffentlichten, abstrakten Vorgangsbeschreibungen. Die Vorgangsbeschreibungen enthalten hierzu hinreichende Angaben über die hierarchischen Beziehungen der einzelnen Prozeßelemente zueinander und werden entsprechend ihren Beziehungen in Form einer „Baumstruktur“, nach dem Auslesen aus dem *External Directory*, in der externen Verwaltungssicht des *External Directory Managers* dargestellt.

#### **4.3.1 Aufbaustruktur des External Directory Managers**

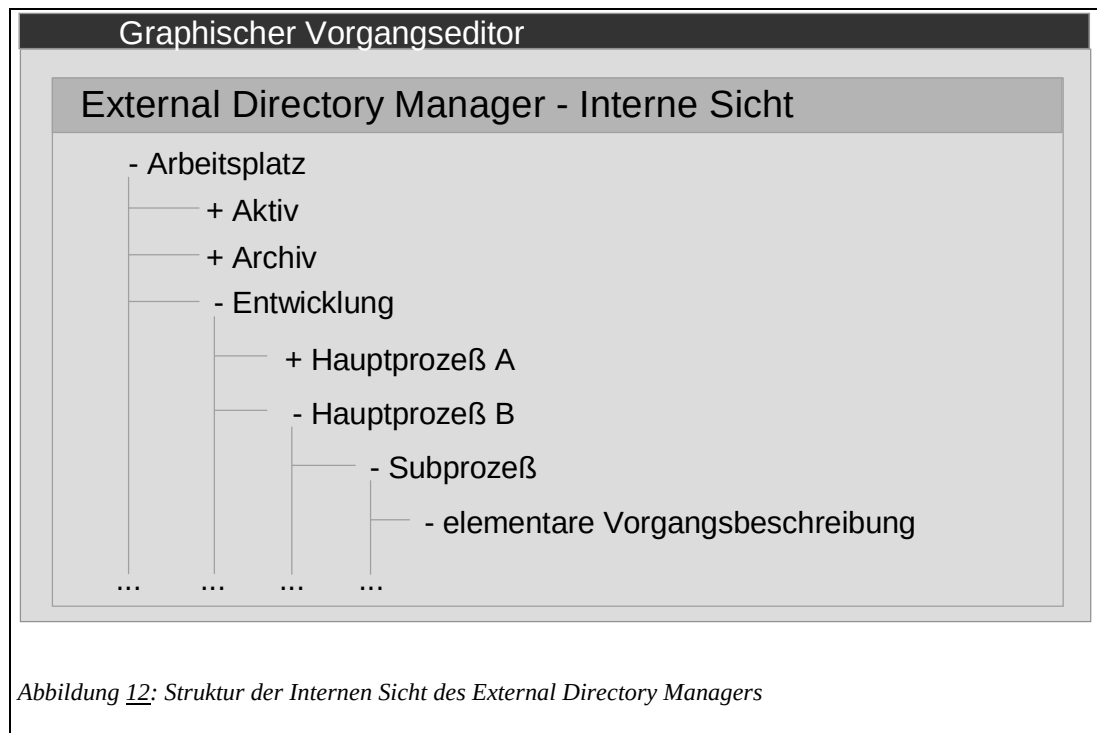
Der „*External Directory Manager*“ besteht aus einer Komponente für die Modellierung von hierarchisch verknüpften Prozeßpfaden in Form von Haupt- und Subprozessen (*interne Sicht*) und einem Teil für die Verwaltung (*externe Sicht*) der von externen Organisationen veröffentlichten Prozeßpfade (vgl. Abbildung 11).



#### 4.3.1.1 Modellierung von Vorgangsbeschreibungen in der „internen Sicht“ des External Directory Managers

Die *interne Sicht* stellt für die Modellierung von abstrakten Vorgangsbeschreibungen ein softwarebasiertes Konstruktionswerkzeug mit *Browserfunktionalität* zur Verfügung. Mit diesem Konstruktionswerkzeug ist es möglich, einen oder mehrere Vorgänge beliebig tief und abstrakt zu beschreiben. Über einen entsprechenden Benutzerdialog lassen sich Vorgänge in Form einer abstrakten Beschreibung der durchzuführenden Verrichtungen modellieren. Hierbei werden ähnliche Programmtechniken wie bei der Erzeugung eines „Dateiordners“ oder einer „Dateiverknüpfung“ in einem Dateimanager unter dem Windows95-Betriebssystem verwendet<sup>47</sup> (vgl. Abbildung 12, Seite 44).

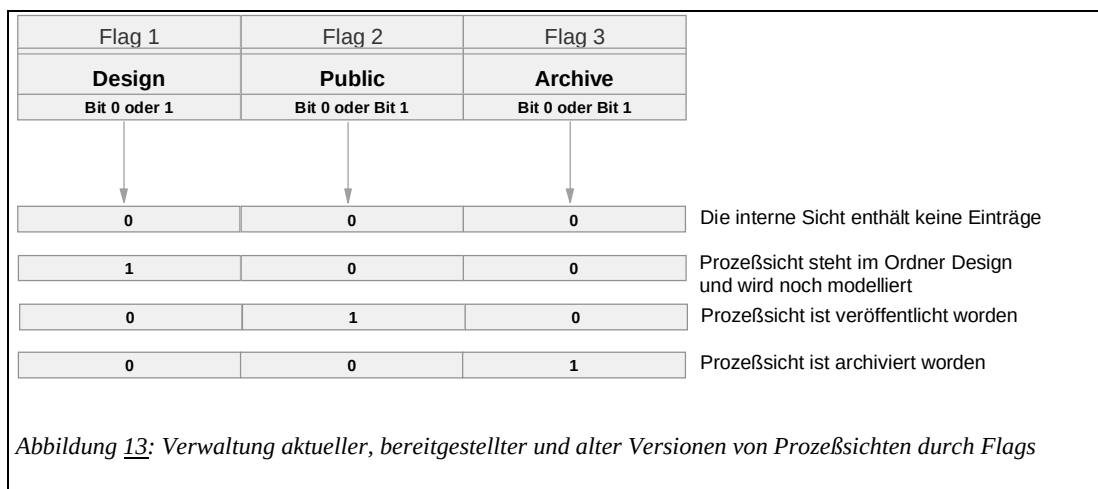
<sup>47</sup> Unter Microsoft Windows 95 ist es z.B. möglich, mit einem Klick der rechten Maustaste auf der graphischen Benutzeroberfläche ein Pop-upmenü aufzurufen. Dieses bietet dann die Möglichkeit an, über die Auswahl der Menüoption *Neu* entweder einen Dateiordner oder eine Verknüpfung zu einer beliebigen Datei herzustellen.



Die **höchste** Ebene einer Prozeßsicht ist dasjenige Prozeßelement, welches von allen anderen Prozeßelementen in derselben hierarchischen Struktur am weitesten eingerückt ist. Die höchste Ebene der gesamten Prozeßsicht besteht nur aus Prozeßelementen, die eine *elementare Vorgangsbeschreibung*<sup>48</sup> darstellen. Diese elementare Vorgangsbeschreibung ist über eine Adreß-ID mit einem Task in einem internen Workflow verbunden. Ein der elementaren Vorgangsbeschreibung vorausgehendes Prozeßelement (Subprozeß) bildet die nächst niedrigere Ebene des Prozeßpfades in der Prozeßsicht. An einem Prozeßelement in dieser Ebene sind alle nachfolgenden hierarchischen Vorgangsbeschreibungen der nächst höheren Ebene aufgehängt. Die Subprozesse können auch im Vergleich zu einem Dateimanager als ein „Ordner“ für die Aufnahme weiterer, nachfolgender hierarchischer Strukturen interpretiert werden. Die **niedrigste** Ebene einer modellierten, abstrakten Vorgangsbeschreibung wird durch einen Hauptprozeß abgeschlossen. Die einzelnen Prozeßelemente werden in der Reihenfolge ihrer Zugehörigkeit zu einer bestimmten Ebene in der hierarchischen Struktur eingerückt dargestellt. Ordner, die eine tiefergehende und detailliertere Struktur aus nachfolgenden Vorgangsbeschreibungen besitzen, können expandiert

<sup>48</sup> Im Vergleich mit einem Dateimanager sind dies die sogenannten „Dateien“. Die elementaren Vorgangsbeschreibungen bilden in einer hierarchischen Struktur die „Blätter“ der Prozeßsicht.

werden. Für die Modellierung einer Prozeßsicht in der internen Sicht des External Directory Managers steht der Ordner „*Entwicklung*“ (Design) zur Verfügung. Für die Verwaltung von veröffentlichten Prozeßsichten muß der Ordner „*Aktiv*“ (Public) verwendet werden. Für die Archivierung von Prozeßsichten steht der Ordner „*Archiv*“ (Archive) zur Verfügung. Jedes Prozeßelement bekommt in Abhängigkeit seiner Zugehörigkeit zu einem dieser drei Ordner als Statuskennzeichen ein **Flag**<sup>49</sup> zugeordnet. Anhand dieses Flags kann es eindeutig einem der drei Ordner zugeordnet werden (vgl. [Abbildung 13](#)).



Eine Prozeßsicht, die einem der drei Ordner zugeordnet ist, kann nur aus Prozeßelemente bestehen, die alle dasselbe Flag besitzen, wie es die Ordnerzugehörigkeit vorgibt. Eine Prozeßsicht kann in Abhängigkeit des Flagzustandes somit immer eindeutig einem der drei Ordner zugeordnet werden. Im Ordner „*Entwicklung*“ findet die eigentliche Modellierung der abstrakten Vorgangsbeschreibungen statt. Eine Prozeßsicht, die über ein gesetztes *Designbit* verfügt, kann erweitert oder gelöscht werden. Der Ordner „*Entwicklung*“ kann eine beliebige Anzahl von Prozeßsichten aufnehmen. Jedes Prozeßelement, das sich auf der nächst höheren Ebene des Ordners „*Entwicklung*“ befindet<sup>50</sup>, wird vom External Directory Manager als **eine** Prozeßsicht identifiziert. Hierdurch wird dem

<sup>49</sup> Hierbei handelt es sich um ein einstelliges „**Bit**“ mit den Zuständen 0 oder 1, das den Zustand des entsprechenden Flags für die Zugehörigkeit einer Prozeßstruktur zu einem der drei Ordner eindeutig kennzeichnet. Ein gesetztes Flag ist durch das Bit 1 und ein nicht gesetztes Flag ist durch das Bit 0 gekennzeichnet.

<sup>50</sup> Im Beispiel in [Abbildung 12](#) auf Seite 44 ist das z.B. „Hauptprozeß A“ und „Hauptprozeß B“, aber nicht deren nachgeordneten Prozeßelemente.

Modularisierungsgedanken von Prozeßsichten Rechnung getragen. Durch die Modularisierung ist es möglich, mehrere Versionen von Prozeßsichten getrennt voneinander in einem Fenster entwickeln und später zu einer einzigen Prozeßsicht zusammenfügen zu können. Somit kann eine Prozeßsicht auch aus nur einem einzigen Prozeßelement bestehen. Das Prozeßelement auf der niedrigsten Ebene einer Prozeßsicht bildet immer die „Wurzel“ der Prozeßsicht und bekommt somit die EMail-Adresse der Gateway-Anwendung zugewiesen. Im Ordner „Aktiv“ werden alle Prozeßsichten abgelegt, die für eine externe Organisation im External Directory bereitgestellt worden sind und über ein gesetztes *Aktivbit* (Bit 1) verfügen. Diese Prozeßsichten werden aus dem Ordner „Entwicklung“ automatisch entfernt und können nicht wieder in den Design-Status zurückgesetzt werden. Aktive Prozeßsichten können durch Prozeßpfade aus dem Ordner „Entwicklung“ erweitert werden. Prozeßsichten mit gesetztem Archivbit sind „eingefroren“, d.h. archiviert. Im Ordner „Archiv“ werden alle mit einem gesetzten *Archivbit* (Bit 1) versehenen Prozeßsichten abgelegt. Das Löschen von aktiven Prozeßsichten ist nicht erlaubt, weil die aktiven Prozeßsichten eine verteilte (noch aktive) Vorgangsbearbeitung erzwingen, die bereits von externen Partnerorganisationen verwendet werden. Das physische Löschen einer aktiven Prozeßsicht kann zur Folge haben, daß noch in Ausführung befindliche Vorgangsbearbeitungen unterbrochen werden. Deshalb ist es erforderlich, von einer aktiven Prozeßsicht eine „Kopie“ im Ordner *Archiv* abzulegen, so daß noch in Ausführung befindliche Vorgänge bis zu ihrer völligen Abarbeitung normal beendet werden können.

Die interne Modellierungssicht des External Directory Managers erlaubt die gleichzeitige Modellierung von mehreren verschiedenen Prozeßpfaden aus Haupt- und Subprozessen im Ordner „Entwicklung“. Damit diese Strukturen voneinander eindeutig unterschieden werden können, müssen innerhalb des Ordners „Entwicklung“ alle Prozeßsichten über eindeutige und voneinander unterscheidbare Bezeichnungen verfügen. Es können innerhalb derselben Ebene im Ordner „Entwicklung“ keine Prozeßelemente modelliert werden, die über dieselbe Bezeichnung verfügen, wie bereits ein in dieser Ebene modelliertes Prozeßelement. Eine Mehrfachvergabe derselben Bezeichnung für ein Prozeßelement ist nur innerhalb verschiedener Ebenen im Ordner „Entwicklung“ möglich. Die Eindeutigkeit einer Bezeichnung für ein

Prozeßelement wird mit Hilfe einer Syntaxprüfung überprüft. Bei einer entsprechenden Übereinstimmung der Bezeichnung für eine neu erzeugte Vorgangsbeschreibung wird automatisch eine Fehlermeldung erzeugt. Der External Directory Manager präsentiert sich dem Benutzer beim Aufruf im graphischen Vorgangseditor wie in dargestellt.

Für die Versionsverwaltung werden alle Prozeßsichten mit einer Versionsnummer versehen. Die Version einer Prozeßsicht ergibt sich aus den Versionsnummern der Prozeßelemente, aus denen die Prozeßsicht besteht. Eine Prozeßsicht mit Versionsnummer „V“ besteht z.B. nur aus Prozeßelementen, die ebenfalls über die Versionsnummer „V“ verfügen. Die höchste Versionsnummer stellt immer die aktuellste Version einer Prozeßsicht dar. Dieses ermöglicht eine Verwaltung von mehreren gleichartigen, sich nur in wenigen Details unterscheidenden Prozeßsichten. In der internen Sicht ist immer nur die Prozeßsicht mit der jeweils höchsten Versionsnummer editierbar. Alle älteren Prozeßsichten stehen mit gesetztem Archivbit im Ordner „Archiv“. Um Speicherplatz zu sparen, kann der Benutzer entscheiden, ob bereits archivierte Versionen von Prozeßsichten geladen werden sollen oder nicht. Wird eine geänderte Prozeßsicht unter der gleichen Bezeichnung gespeichert, so wird automatisch die Versionsnummer erhöht und der neuen Prozeßsicht zugewiesen. Die Prozeßsichten im Ordner „Entwicklung“ haben immer die Versionsnummer 0. Wird eine Prozeßsicht mit der Versionsnummer V aus dem Ordner „Entwicklung“ in den Ordner „Aktiv“ übertragen, dann wird die Versionsnummer auf V+1 gesetzt und die Prozeßsicht im Ordner „Entwicklung“ physisch gelöscht. Wird eine Prozeßsicht mit der Versionsnummer V im Ordner „Aktiv“ durch eine modifizierte Version ersetzt, so wird die zu ersetzende Prozeßsicht mit der Versionsnummer V in den Ordner „Archiv“ übertragen und die neue Prozeßsicht im Ordner „Aktiv“ bekommt die Versionsnummer V+1 zugeteilt.

**Beispiel 1a:** Archive [ 1 ] : Hella Projekt ‘Raumleuchte 3000’  
 Archive [ 2 ] : Hella Projekt ‘Raumleuchte 3000’  
 Aktiv [ 3 ] : Hella Projekt ‘Raumleuchte 3000’

Wird die aktive Prozeßsicht mit der Versionsnummer 3 modifiziert und anschließend abgespeichert, dann ergeben sich folgende neue Zuordnungen:

**Beispiel 1b:** Archive [ 1 ] : Hella Projekt 'Raumleuchte 3000'

Archive [ 2 ] : Hella Projekt 'Raumleuchte 3000'

Archive [ 3 ] : Hella Projekt 'Raumleuchte 3000'

Aktiv [ 4 ] : Hella Projekt 'Raumleuchte 3000'

Die Versionverwaltung von Prozeßsichten basiert auf denselben Grundlagen, wie sie bereits in [Meyer 1995] beschrieben worden sind.

#### 4.3.1.2 Verwaltung von Vorgangsbeschreibungen in der „externen“ Sicht des External Directory Managers

Die externe Sicht ist ein softwarebasiertes Verwaltungswerkzeug für die Behandlung von veröffentlichten Prozeßpfaden oder Prozeßsichten. Mit dem Verwaltungswerkzeug können nur die von externen Partnerorganisationen veröffentlichten Vorgangsbeschreibungen aus dem External Directory ausgelesen und dargestellt werden. Es werden keine Funktionen für die Modellierung von Vorgangsbeschreibungen bereitgestellt. Die externen Vorgänge werden (wie in der internen Sicht) in Form einer hierarchischen Struktur aus Haupt- und Subprozessen dargestellt. Diese hierarchische Struktur, von ihrem Wurzelement in der niedrigsten Ebene bis zu ihrem Blattelement in der höchsten Ebene, beschreibt den Grad der Detaillierung der von einer externen Partnerorganisation veröffentlichten Vorgangsbeschreibung (vgl. Abbildung 14).

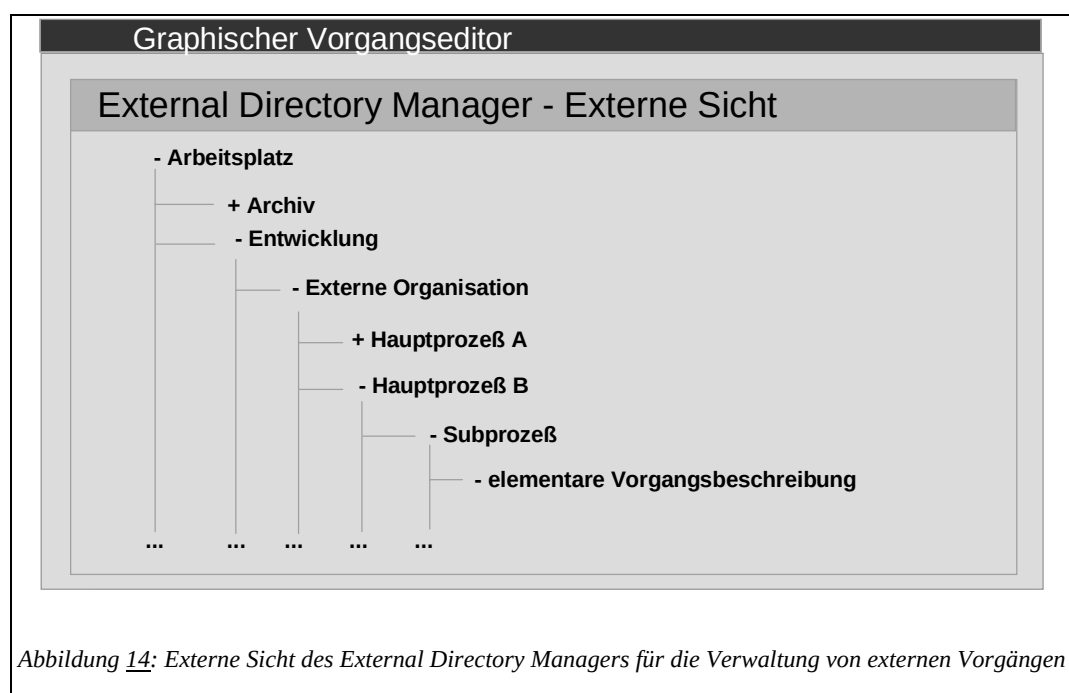


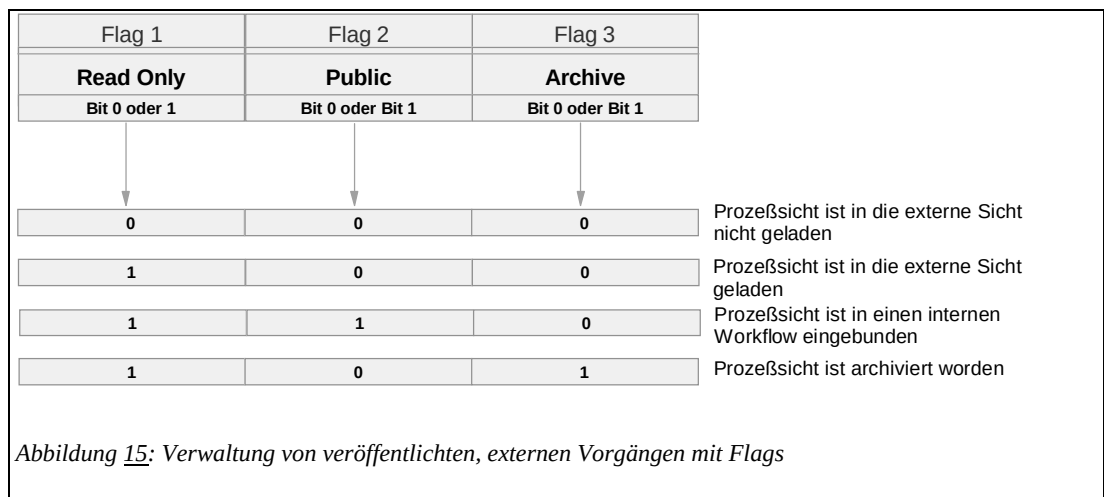
Abbildung 14: Externe Sicht des External Directory Managers für die Verwaltung von externen Vorgängen

Die höchste Ebene einer Prozeßsicht besteht aus *elementaren Vorgangsbeschreibungen* (=Blattelemente). Diese Ebene stellt den, von einer externen Organisation über das External Directory veröffentlichten, **höchsten** Detaillierungsgrad eines Teils oder der ganzen Vorgangsbeschreibung dar. Ein dieser elementaren Vorgangsbeschreibung vorausgehendes Prozeßelement (Subprozeß) bildet die nächst niedrigere Ebene in der Prozeßstruktur, an der alle nachfolgenden Vorgangsbeschreibungen aufgehängt sind. Die Hierarchie kann solange beliebig verschachtelt aus vorausgehenden Subprozessen bestehen, bis eine weitere niedrigere Ebene erreicht ist, die nur noch aus einem Hauptprozeß besteht. Die Ebene dieses Hauptprozesses stellt den von einer externen Organisation über das External Directory veröffentlichten **niedrigsten** Detaillierungsgrad für den externen Vorgang dar und bildet den Abschluß der veröffentlichten Prozeßsicht. Die niedrigste Ebene einer veröffentlichten, externen Prozeßsicht aus Haupt- und Subprozessen wird durch den Ordner mit der Bezeichnung „*Externe Organisation*“ abgeschlossen. Dieser Ordner entspricht der „Wurzel“ der Prozeßsicht, die von der Partnerorganisation veröffentlicht worden ist und enthält in der Regel eine beliebige, abstrakte Bezeichnung. Diese Bezeichnung sollte bei der Modellierung in der internen Sicht so gewählt worden sein, daß dem Empfänger zumindest die Zuordnung der Prozeßsicht zu einer Partnerorganisation erleichtert wird. Eine mögliche abstrakte Bezeichnung ist z.B. die EMail-Adresse der sendenden Gateway-Anwendung oder eine Projektbezeichnung. Eine über das External Directory empfangene Prozeßsicht wird dem Ordner „*Aktiv*“ (Public) zugeordnet. Das ganze Modell aus veröffentlichten und archivierten Prozeßbeschreibungen wird durch den globalen Ordner „*Arbeitsplatz*“ abgeschlossen. Dieser Ordner bildet die niedrigste Ebene der gesamten externen Sicht im External Directory Manager.

Eine verteilte Vorgangsbearbeitung kann sich im Lauf der Zeit in seiner Aufbaustruktur ändern, wenn die externe Partnerorganisation dieses für erforderlich hält und eine modifizierte, angepaßte Vorgangsbeschreibung über das External Directory ihren Partnern zur Verfügung stellt. Die alte Version dieser modifizierten Vorgangsbeschreibung darf beim Ersetzen durch die neue Version nicht gelöscht werden, weil es noch interne Workflows geben kann, die mit der alten Version der Vorgangsbeschreibung arbeiten müssen. Deshalb werden alte Versionen von

Vorgangsbeschreibungen „archiviert“, d.h. aus dem Ordner „Aktiv“ in den Ordner „Archiv“ übertragen. Im Ordner „Archiv“ sind alle archivierten, älteren und nicht mehr aktuellen Versionen von veröffentlichten, externen Vorgangsbeschreibungen abgelegt. Hierbei findet dieselbe Versionsverwaltung, wie in der internen Sicht des External Directory Managers statt.

Alle in der externen Sicht des External Directory Managers dargestellten Vorgänge stammen ausschließlich von den Partnerorganisationen. Alle in der externen Sicht enthaltenden externen Vorgänge besitzen ein „Read Only“- , „Archive“- und „Public“-Flag. Mit Hilfe dieser drei Flags wird die Darstellungsart für veröffentlichte, externe Vorgänge gesteuert. Die Flags befinden sich entweder im Zustand „aktiviert“ (Bit 1) oder „nicht aktiviert“ (Bit 0) ( vgl. Abbildung 15).



Das aktivierte Flag *Read Only* bedeutet, daß die veröffentlichten und in der externen Sicht des External Directory Managers dargestellten Vorgangsbeschreibungen nur von den Partnerorganisationen gelesen und nicht in ihrer Aufbaustruktur verändert werden dürfen. Der External Directory Manager wertet dieses Flag programmintern aus, d.h. es ist für den Benutzer unsichtbar. Diese externen Vorgangsbeschreibungen müssen unverändert in eigene, interne Workflows eingebunden werden. Das externe Verwaltungswerkzeug besitzt deshalb keine Funktionen für das Editieren oder Ändern von externen, abstrakten Vorgangsbeschreibungen. Es werden lediglich Funktionen für das „Einbinden“ von Teilen dieser Prozeßsichten in eigene interne Workflows und für das „Löschen“ von Teilen der Prozeßsichten aus der externen Sicht zur Verfügung gestellt. Das „Einbinden“ eines Prozeßpfades aus Haupt- und Subprozessen wird mit Hilfe der objektorientierten Drag&Drop-Methodik realisiert. Die Funktion „Löschen“

löscht eine hierarchische Struktur aus Haupt- und Subprozessen nicht physisch, sondern entfernt sie lediglich aus der hierarchischen Darstellung in der externen Sicht im External Directory Manager.

Das Flag *Public* kennzeichnet, ob ein Prozeßpfad aus externen Haupt- und Subprozessen bereits in einem internen Workflow per Drag&Drop eingebunden worden ist oder nicht. Die Einbindung hat stattgefunden, wenn die Flags *Read only* und *Public* aktiviert sind. Ist nur das Flag *Read Only* aktiviert, dann befindet sich die Prozeßsicht zwar im Ordner „Public“, ist aber keinem Workflowschritt zugeordnet worden. Jeder Prozeßpfad, der über ein aktives Public-Flag verfügt, befindet sich ausschließlich im Ordner „Public“.

Das Flag *Archiv* kennzeichnet, ob ein Prozeßpfad aus externen Haupt- und Subprozessen archiviert ist oder nicht. Das Archiv-Flag kann nur für einen kompletten Prozeßpfad gesetzt werden. Es läßt sich nicht ein Teil eines bestimmten Prozeßpfades archivieren. Die hierarchische Struktur wird bei aktiviertem Archivbit in den Ordner „Archiv“ übertragen und aus dem Ordner „Public“ entfernt. Die Entscheidung, ob eine Prozeßsicht archiviert werden soll oder nicht, kann der Empfänger dieser Prozeßsicht selber treffen. Er sollte sich aber darüber bewußt sein, daß ohne eine gegenseitige Abstimmung zwischen den Partnerorganisationen, die einseitige Archivierung einer Prozeßsicht zu einem instabilen Verhalten der ganzen verteilten Vorgangsbearbeitung führen kann.

#### **4.3.2 Modellierungsmethoden für Vorgangsbeschreibungen auf der Prozeßebene im External Directory Manager**

Die Modellierung eines Prozeßpfades kann sowohl nach der *Bottom-Up*- als auch *Top-Down*- Entwurfsmethodik erfolgen. Die Modellierung nach der „Bottom-Up“- Entwurfsmethodik geht von der Ebene der elementaren Vorgangsbeschreibungen aus. Diese elementaren Vorgangsbeschreibungen werden daraufhin solange zu einem übergeordneten Subprozeß aggregiert, bis eine Ebene erreicht worden ist, die in einem Hauptprozeß endet. Dieser Hauptprozeß kennzeichnet den niedrigsten Detaillierungsgrad für den zu beschreibenden Vorgang. Die Bottom-Up- Entwurfsmethodik verlangt, daß der Anwender immer den gesamten, zu

veröffentlichenden Vorgang im Überblick haben muß. Bei der „Top-Down“-Entwurfsmethodik wird zunächst ein Hauptprozeß modelliert, der dann anschließend durch tiefergehende und detailliertere abstrakte Vorgangsbeschreibungen in Form von Subprozessen erweitert wird. Diese Erweiterungen werden solange fortgesetzt, bis der gewünschte Detaillierungsgrad für die Beschreibung eines Vorgangs erreicht worden ist. Die Gefahr bei der Top-Down-Entwurfsmethodik liegt in der fehlenden Gesamtübersicht des zu beschreibenden Vorgangs. Es können immer erst zum Ende der Modellierung der Prozeßstruktur die elementaren Vorgangsbeschreibungen mit ihren zusätzlichen Informationen für die Schnittstellen zu den Tasks in den internen Workflows gebildet werden. Eine nachträgliche Änderung dieser Struktur ist dann nur noch unter erheblichen Änderungsaufwand zu realisieren.

Damit die Vorteile, die beide Entwurfsmethoden bei ihrer separaten Anwendung besitzen, miteinander verbunden und die damit gleichzeitig auftretenden Nachteile so weit wie möglich eliminiert werden können, bietet der External Directory Manager eine Kombination aus beiden Entwurfsmethoden an<sup>51</sup>. Dieses Vorgehen entspricht genau der Funktionalität, wie sie diverse, objektorientierte Dateimanager unter einer GUI-basierten Oberfläche von graphischen Betriebssystemen<sup>52</sup> bereitstellen. Die Verknüpfung der beiden Entwurfsmethoden wird durch die objektorientierte Drag&Drop-Methodik unterstützt. Hiermit ist es möglich, ganze oder nur Teile von bereits modellierten Prozeßpfaden aus Haupt- und Subprozessen mit allen Eigenschaften in andere hierarchische Strukturen zu kopieren. Die Drag&Drop-Methodik erlaubt es, eine bereits bestehende hierarchische Struktur aus Haupt- und Subprozessen beliebig oft zu vervielfältigen, ohne daß hierzu jedesmal die Bottom-Up- oder Top-Down-Entwurfsmethodik separat angewendet werden muß. Desweiteren können mit der Drag&Drop-Methodik die modellierten Vorgangsbeschreibungen veröffentlicht und die veröffentlichten externen Vorgangsbeschreibungen in bestehende interne Workflows eingebunden werden.

---

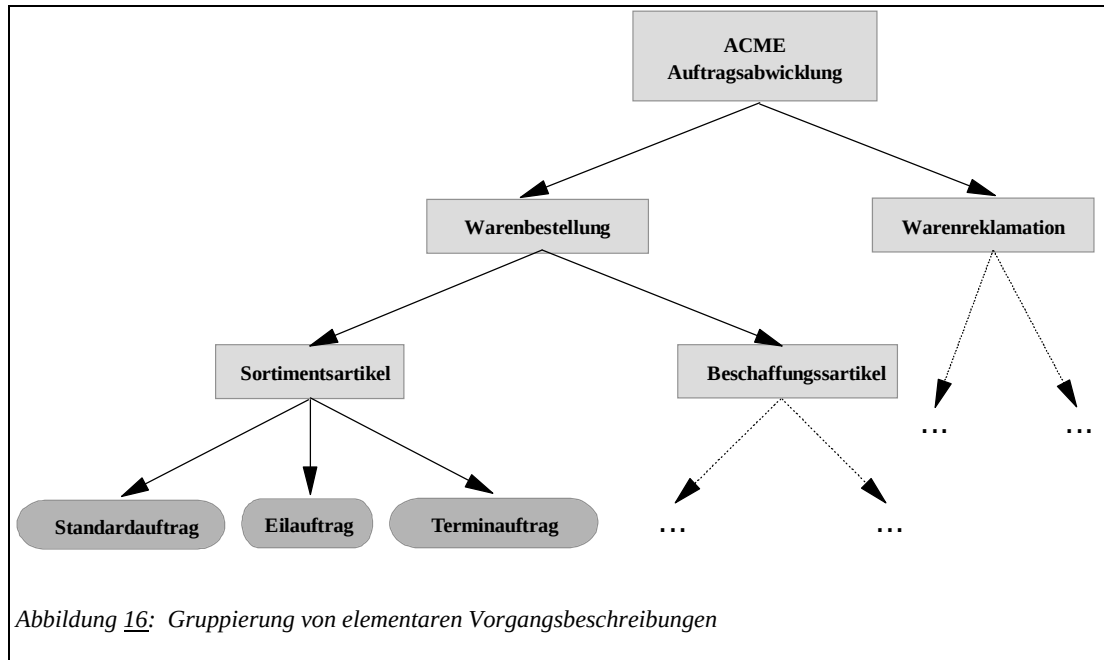
<sup>51</sup> Unter „Kombination“ soll hier verstanden werden, daß es sowohl möglich ist, eine hierarchische Struktur aus der Verknüpfung von Bottom-Up- und Top-Down-Entwurfstechnik zu erzeugen. Beide Techniken können zu jedem Zeitpunkt der Modellierung angewendet werden.

<sup>52</sup> Zwei Beispiele von graphischen Betriebssystemen mit GUI-basierter Oberfläche sind z.B. Microsoft Windows 95 und OS/2 Warp 3.0 von IBM.

Bei der Modellierung von Prozeßstrukturen in der internen Sicht des External Directory Managers werden zwei Basistechniken angewendet. Die Basistechnik der **Gruppierung** ist für die Modellierung von Prozeßsichten anzuwenden. Für die Veröffentlichung von modellierten Vorgangsbeschreibungen aus der internen Sicht des External Directory Managers und das Einbinden von veröffentlichten, externen Vorgangsbeschreibungen wird als Basistechnik die **Selektion** angewendet. Beide Basistechniken bilden die Grundlagen der Modellierung und Veröffentlichung von Vorgangsbeschreibungen für die verteilte Vorgangsbearbeitung und sollen daher in den folgenden Abschnitten näher beschrieben werden.

#### 4.3.2.1 Gruppierung

Die Gruppierung beinhaltet die Zusammenfassung einer bestimmten Anzahl von artverwandten, elementaren Vorgangsbeschreibungen zu einer übergeordneten, abstrakteren Vorgangsbeschreibung. In der internen Sicht des External Directory Managers werden bestimmte artverwandte elementare Vorgangsbeschreibungen zu einem übergeordneten Subprozeß aggregiert (vgl. [Abbildung 16](#)).



In der internen Sicht des External Directory Managers wird zunächst ein Hauptprozeß erzeugt, der die Wurzel der ganzen hierarchischen Struktur bildet. Dieser Hauptprozeß entspricht in der graphischen Darstellung einem Ordner, der weitere nachgeordnete Unterstrukturen aus Subprozessen enthalten kann. Die unterste Ebene dieser

hierarchischen Darstellung wird von den elementaren Vorgangsbeschreibungen gebildet und ist die Schnittstelle zu bestimmten Tasks in bestimmten internen Workflows.

Bei Anwendung der Gruppierung müssen drei elementare Entwurfstechniken unterschieden werden. Mit diesen elementaren Entwurfstechniken werden zwei oder mehrere vorhandene Prozeßpfade miteinander verknüpft. Alle drei elementaren Entwurfstechniken bilden die Grundlage der Gruppierung und werden in der internen Sicht des External Directory Managers automatisch unterstützt.

### **1. Elementartechnik:** Verknüpfung von Prozeßpfaden auf Subprozeßebene

Diese Elementartechnik wird für den Fall angewendet, daß ein bereits modellierter Prozeßpfad aus Haupt- und Subprozessen um weitere, bereits vormodellierte oder noch zu modellierende Prozeßpfade aus einer anderen oder aus der gleichen Ebene erweitert werden soll. Bei der Erweiterung wird ein Prozeßpfad aus der Quellkomponente an einen Subprozeß in die Zielkomponente eingehängt. Ein Subprozeß stellt in der hierarchischen Struktur einen „Ordner“ dar, der beliebig viele nachgeordnete hierarchische Komponenten aufnehmen kann. Der *Hauptprozeß* der angehängten Komponente wird bei dieser elementaren Verknüpfungstechnik zu einem *Subprozeß*. Bei der Verknüpfung bleiben alle Informationen bzgl. der beschriebenden abstrakten Vorgänge erhalten (vgl. Abbildung 17).

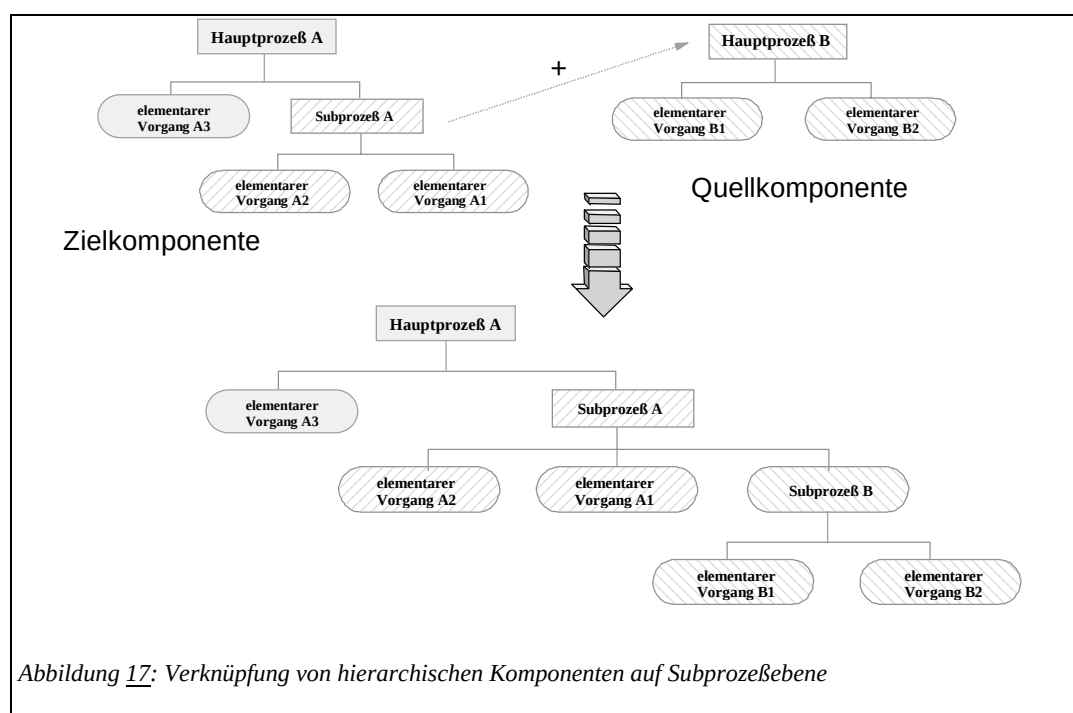
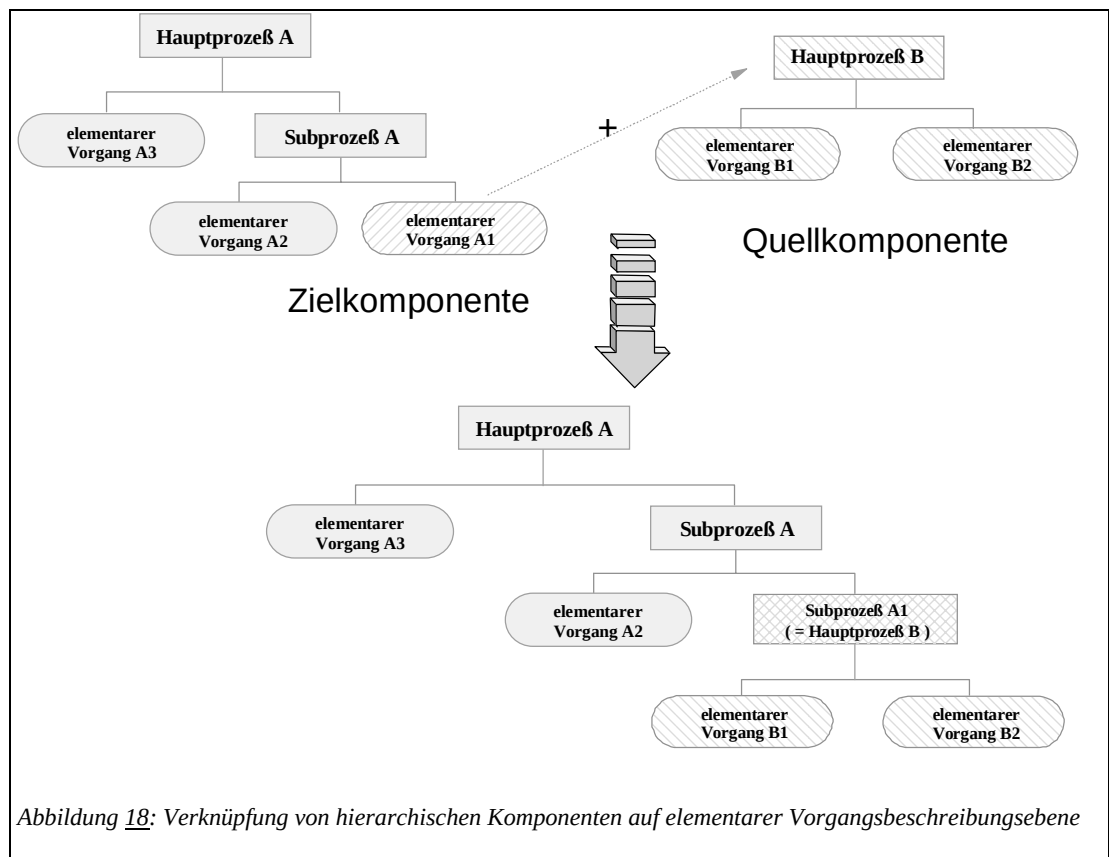


Abbildung 17: Verknüpfung von hierarchischen Komponenten auf Subprozeßebene

## **2. Elementartechnik:** Verknüpfung von Prozeßpfaden auf der Ebene elementarer Vorgangsbeschreibungen

Während der Kooperation zwischen externen Partnerorganisationen, kann es im Verlauf der Zeit erforderlich sein, eine elementare Vorgangsbeschreibung für eine bestimmte Anzahl von externen Partnerorganisationen erweitern zu müssen, damit ein höherer Detaillierungsgrad für die zu veröffentlichenden Vorgänge erreicht werden kann. Damit diese Erweiterungen nicht eine Neumodellierung der bereits bestehenden hierarchischen Struktur aus Haupt- und Subprozessen erforderlich macht, ist es möglich, die entsprechende Komponente auf der Ebene der elementaren Vorgangsbeschreibungen zu erweitern (vgl. Abbildung 18).

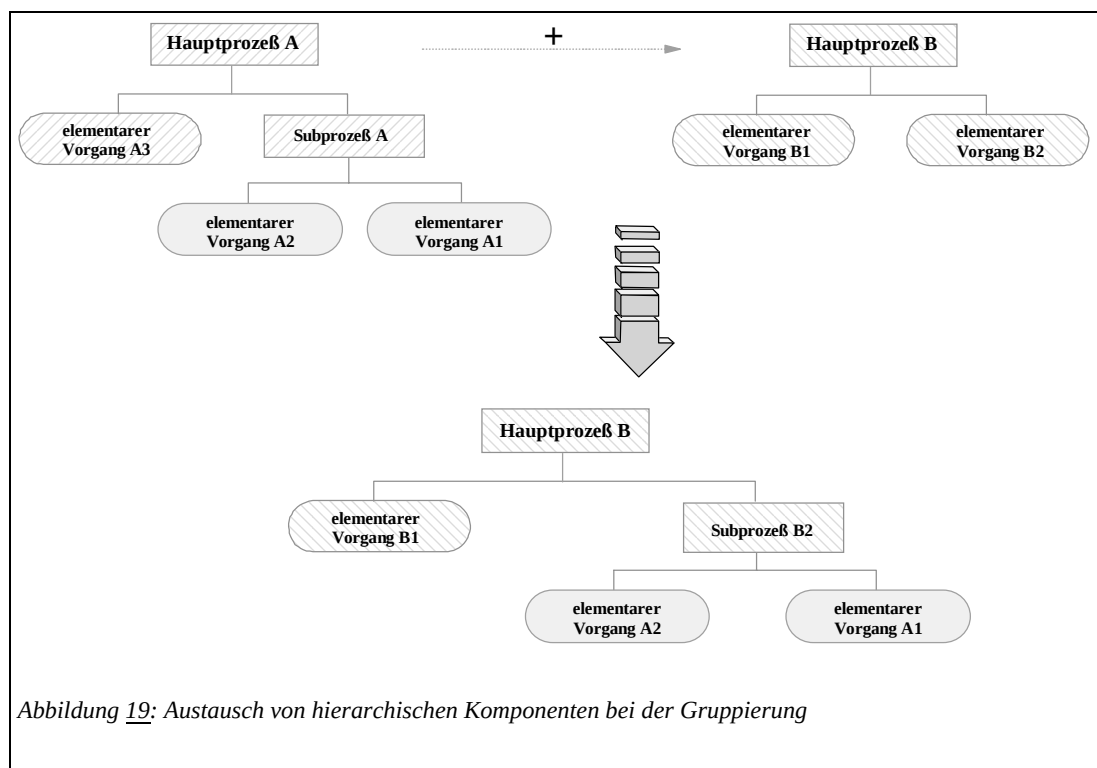


Hierzu wird auf der untersten Ebene eines Prozeßpfades eine elementare Vorgangsbeschreibung mit einer anderen hierarchischen Komponente verknüpft, oder in einen Subprozeß umgewandelt, in dem dann nach dem Öffnen die detailliertere Vorgangsbeschreibung modelliert oder eingehängt werden kann. Bei der Verknüpfung wird das entsprechende Element in der Zielkomponente durch den Hauptprozeß in der

Quellkomponente ersetzt. Das Element in der Zielkomponente bzw. der Hauptprozeß aus der Hauptkomponente werden dabei zu einem Subprozeß transformiert.

### **3. Elementartechnik:** Austausch von Prozeßpfaden

Die Initiierung einer Kooperation mit externen Partnerorganisationen erfordert ggf. die Modellierung einer hierarchischen Struktur aus Haupt -und Subprozessen für die Beschreibung der mit diesen Partnerorganisationen gemeinsam zu bearbeitenden Vorgängen. Damit die ganze hierarchische Struktur nicht komplett neu modelliert werden muß, gibt es die Möglichkeit, in bereits vorhandenen Prozeßsichten einen Prozeßpfad durch neu modellierte Komponenten auszutauschen (vgl. Abbildung 19).

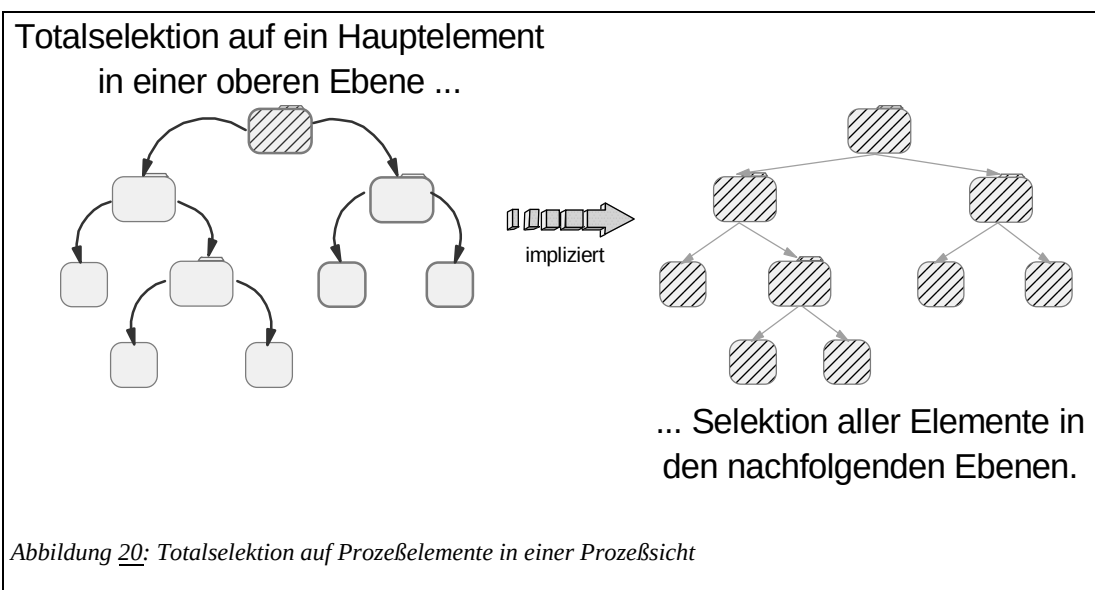


Bei dieser Form der Verknüpfung werden alle Elemente, die miteinander zu verknüpfenden Komponenten, *ebenenweise* ausgetauscht. Gleichartige Elemente behalten bei dem Austausch ihre Strukturinformation, d.h. ein durch einen Subprozeß ausgetauschter Subprozeß bleibt ein Subprozeß. Wird ein Subprozeß durch eine elementare Vorgangsbeschreibung auf derselben Ebene ausgetauscht, so wird aus dieser elementaren Vorgangsbeschreibung automatisch ein Subprozeß erzeugt. Hierbei werden alle Informationen, die diese elementare Vorgangsbeschreibung enthält, an den neu erzeugten Subprozeß vererbt.

#### 4.3.2.2 Selektion

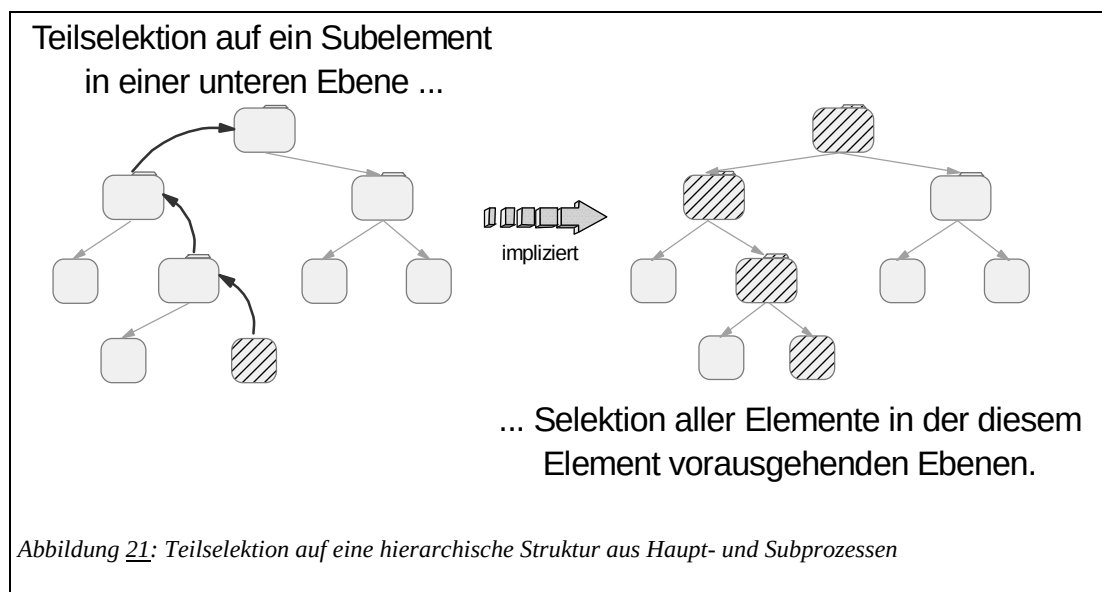
Eine Prozeßsicht aus Haupt- und Subprozessen, die für eine externe Partnerorganisation unter Verwendung der Gruppierung oder Konnexion modelliert worden ist, muß vor ihrer Veröffentlichung entsprechend selektiert werden. Der Ausgangspunkt der Selektion ist hierbei immer ein bestimmtes Element in der Prozeßsicht. Dieses Element kann sowohl ein Hauptprozeß als auch ein Subprozeß sein. Dieses Element wird im folgenden als „**Masterelement**“ bezeichnet, weil es den Ausgangspunkt der Selektion bilden soll. Die Selektion kann sowohl in der Auswahl der gesamten Prozeßsicht bestehen als auch nur komponentenweise in Form von Prozeßpfaden erfolgen. Wird für ein Masterelement der gesamte, nachfolgende Pfad aus Haupt- und Subprozessen selektiert, dann handelt es sich um eine **Totalselektion**. Soll ausgehend vom Masterelement nur ein kleiner Ausschnitt, in Form von einzelnen Prozeßelementen veröffentlicht werden, dann handelt es sich um eine **Teilselektion**. Eine Selektion kann sowohl in der internen Sicht als auch in der externen Sicht des External Directory Managers vorgenommen werden. Eine Selektion in der internen Sicht impliziert die Veröffentlichung von eigenen, intern modellierten Vorgangsbeschreibungen für externe Partnerorganisationen. Eine Selektion in der externen Sicht impliziert die Einbindung einer Vorgangsbeschreibung von einer externen Partnerorganisation in den eigenen, internen Workflow.

Bei der *Totalselektion* werden alle dem selektierten Masterlement nachfolgenden Elemente in den nachfolgenden, höheren Ebenen der Prozeßsicht automatisch selektiert (vgl. Abbildung 20).



Die Totalselektion ist nur von einer niedrigeren Ebene zu einer höheren Ebene in der Prozeßhierarchie zulässig. Hierzu wird lediglich das Masterelement ausgewählt und selektiert, welches für die Selektion der nachfolgenden Elemente in den nachfolgenden Ebenen das oberste Element bilden soll. Der External Directory Manager selektiert daraufhin alle diesem Masterelement nachfolgenden Elemente in den nachfolgenden Ebenen der Prozeßsicht, bis die höchste Ebene aus elementaren Vorgangsbeschreibungen erreicht worden ist.

Bei der *Teilselektion* werden alle einem selektierten Masterlement vorausgehenden Elemente in den vorausgehenden, niedrigeren Ebenen selektiert (vgl. Abbildung 21).



Die Teilselektion erfordert hierzu immer drei Integritätsregeln. Die Integritätsregeln sind sowohl auf die interne Sicht als auch auf die externe Sicht des External Directory Managers anwendbar. Jede dieser Integritätsregeln muß vor einer Bereitstellung von abstrakten Vorgangsbeschreibungen in das External Directory auf ihre Gültigkeit überprüft werden:

1. Es muß mindestens ein Hauptprozeß selektiert sein, der das Wurzelement der Prozeßsicht repräsentiert.
2. Jedes dem Wurzelement nachgeordnete Prozeßelement, das ein unmittelbarer Vorgänger eines selektierten Nachfolgers ist, muß ebenfalls selektiert sein.
3. Jedes nicht selektierte Prozeßelement darf auch nicht veröffentlicht werden.

Die drei Integritätsregeln werden nur bei der Teilselektion auf ihre Gültigkeit überprüft. Bei der Totalselektion sind die drei Integritätsregeln immer erfüllt, weil automatisch alle einem selektierten Element nachfolgenden Ebenen in der Prozeßsicht, für die Veröffentlichung von Vorgangsbeschreibungen, selektiert werden. Die Integritätsregeln besagen, daß keine nachgeordneten Ebenen aus Subprozessen ohne die übergeordneten Ebenen selektiert und veröffentlicht werden können.

Der Selektion von ganzen oder Teilen von hierarchischen Strukturen aus der Prozeßsicht geht immer eine Veröffentlichung dieser abstrakten Vorgangsbeschreibungen über das External Directory voraus. Ohne die Selektion kann keine Veröffentlichung oder die Einbindung von externen Vorgangsbeschreibungen stattfinden.

### **4.3.3 Veröffentlichung von abstrakten Vorgangsbeschreibungen**

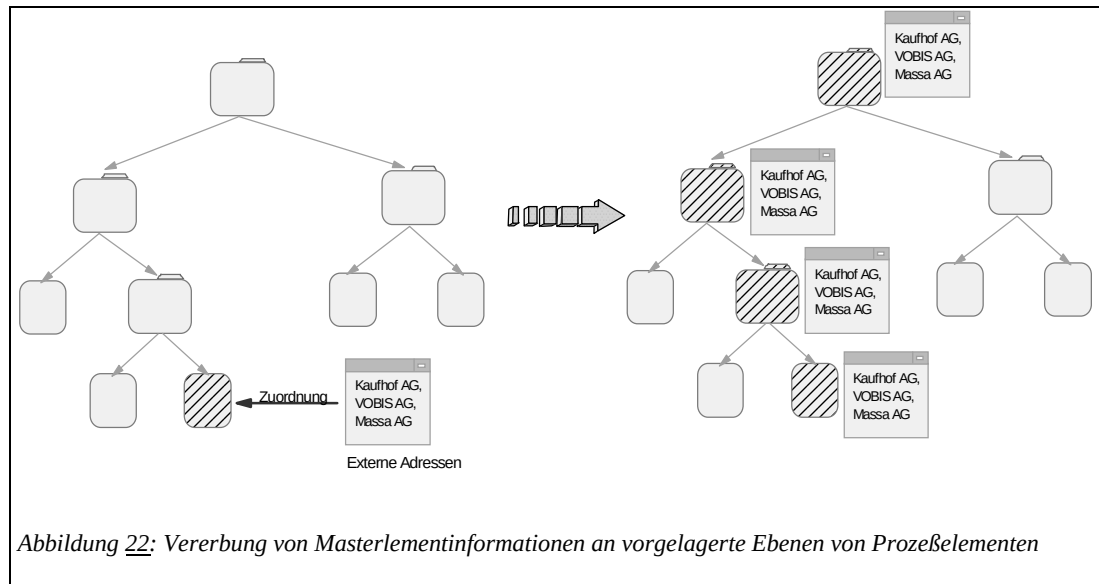
Eine Veröffentlichung von abstrakten Vorgangsbeschreibungen ist die Bereitstellung einer oder eines Teils von einer zuvor in der internen Sicht des External Directory Managers modellierten Prozeßsicht aus Haupt- und Subprozessen, die für einen bestimmten Vorgang die auszuführenden Verrichtungen abstrakt beschreiben. Die Prozeßsicht kann für eine bestimmte Menge von externen Partnerorganisationen über das External Directory veröffentlicht werden. Die externen Partnerorganisationen müssen hierzu der veröffentlichenden Organisation die EMail-Adresse ihrer empfangenden Gateway-Anwendung zusammen mit den GRI über das External Directory bereits veröffentlicht haben. Jedes Prozeßelement enthält Informationen, die es von den anderen Prozeßelementen in der Prozeßsicht unterscheidet. Dieses sind zum einen Informationen über die graphische Repräsentation des Prozeßelementes auf dem Bildschirm<sup>53</sup>, Informationen über die durchzuführende Verrichtung und Informationen über die empfangenden Gateway-Anwendungen in den Partnerorganisationen.

Die Veröffentlichung von modellierten Vorgangsbeschreibungen in der internen Sicht des External Directory Managers kann nur stattfinden, wenn zuvor eine Total- oder Teilselektion von Prozeßelementen aus der Prozeßsicht vorgenommen worden ist.

---

<sup>53</sup> Dieses ist z.B. die Ebene, in der ein Prozeßelement in der Hierarchie aus Prozeßelementen eingeordnet ist [vgl. hierzu [Anhang A2](#), „Process View Structure“, Seite 143].

Nach Abschluß der Selektion müssen die EMail-Adressen der Gateway-Anwendungen von den Partnerorganisationen dem Masterelement zugeordnet werden (vgl. Abbildung 22).

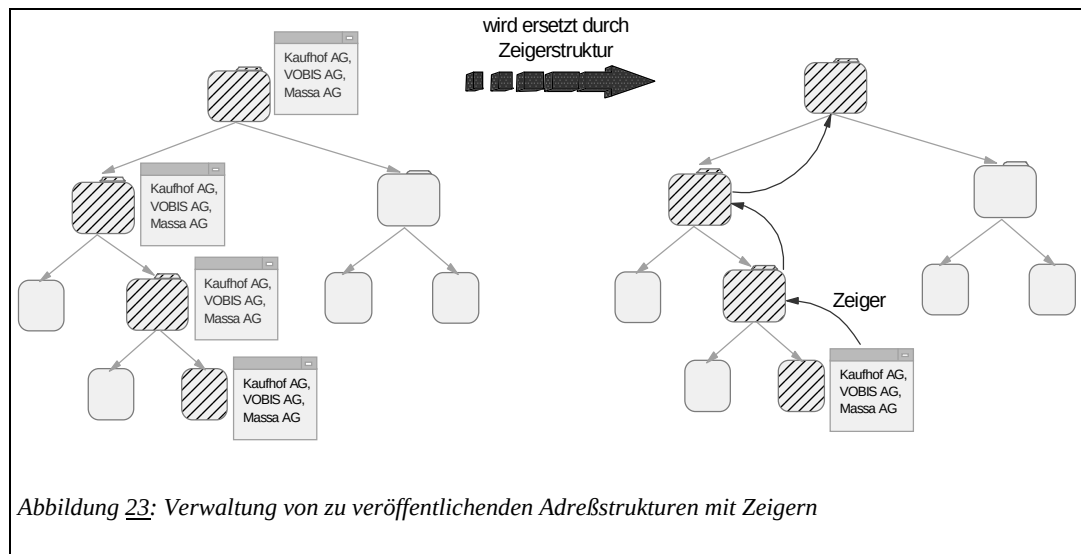


Diese Zuordnung muß durch den Anwender erfolgen. Die externen Adressen sind die EMail-Adressen der empfangenden Gateway-Anwendungen von den Partnerorganisationen. Eine Partnerorganisation kann die EMail-Adresse ihrer empfangenden Gateway-Anwendung gemäß der X.400-Empfehlung oder auf Grundlage des SMTP-Protokolls so gestalten, daß sie aus mehr als den Grundkomponenten besteht, d.h. daß jede der Komponenten eine beliebig abstrakte Bezeichnung<sup>54</sup> haben kann, die vom Empfänger dieser EMail-Adresse nicht ohne weiteres eindeutig einer Organisation zugeordnet werden kann. Deshalb sollte vor Veröffentlichung von EMail-Adressen, zumindest im Rahmen der Initialisierungsverhandlungen, ein eindeutiges Konzept für eine klare Identifizierbarkeit von EMail-Adressen aufgestellt werden.

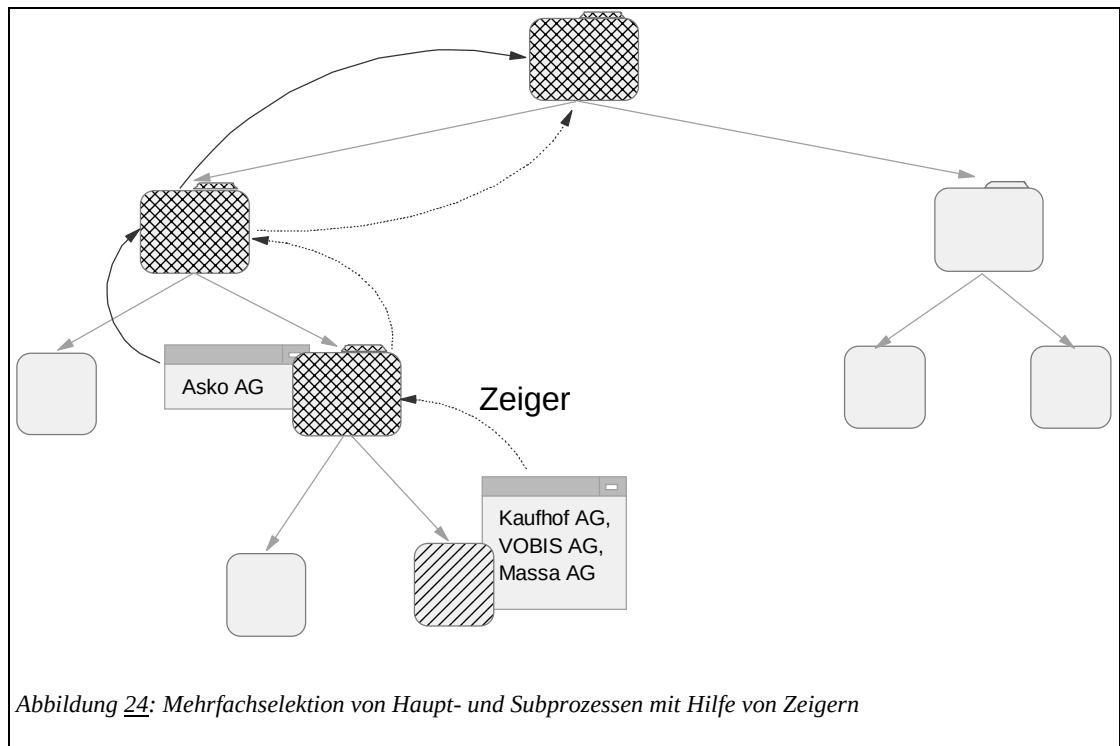
Die Menge von externen Adressen, die einem Masterelement zugewiesen worden sind, wird automatisch, je nach Selektionstyp, an alle vorausgehenden Prozeßelemente in den selektierten Ebenen der Prozeßsicht weitervererbt. Damit durch die Zuweisung der

<sup>54</sup> Zum Beispiel existieren bei einigen Organisationen Richtlinien bzgl. der Organisationsstruktur, die dann zum Beispiel zu einer Domänenbezeichnung wie „B.01.A.03.DF“ führen. Dieses Kürzel ist für externe Benutzer nur schwer zu identifizieren und einer bestimmten Organisation zuzuweisen [vgl. Dennig 1996, S.151].

Adreßstruktur zu einem selektierten Element so wenig wie möglich an Speicherplatz verwendet wird, bekommt nur das Masterelement die Adreßstruktur zugewiesen. Alle anderen selektierten Elemente erhalten einen retrograden „Zeiger“ auf das Masterlement (vgl. [Abbildung 23](#)).



Ein retrograder Zeiger geht vom Masterlement aus und wird auf alle vorausgehenden selektierten Subprozesse gerichtet. Das Masterelement stellt hierbei immer das erste Element (Basiselement), aus der mit Zeigern verknüpften Selektion, in der nachfolgenden Struktur dar. Dieses hat den Vorteil, daß eine Adreßstruktur durch einfaches Entfernen der Zeiger gelöscht werden kann. Es müssen lediglich die dem Masterelement zugewiesenen externen Adressen physisch gelöscht werden. Von den übrigen selektierten Elementen müssen nur die (logischen) Zeigerverweise entfernt werden. Das Hinzufügen von weiteren externen Adressen in eine bereits bestehende externe Adreßstruktur, ist nur am Masterlement erforderlich. Die Zeigerverweise übertragen diese Ergänzungen automatisch an alle übrigen Elemente im selektierten Prozeßpfad. Unter Verwendung von Zeigern lassen sich für eine hierarchische Struktur aus Haupt- und Subprozessen mehrere verschiedene Versionen von Selektionen erzeugen (vgl. [Abbildung 24](#), Seite 62).



Dieses wird erreicht, indem das Masterelement immer als Basiselement einer Selektion gewählt und ihm die externen Adressen von den Partnerorganisationen zugeordnet werden. Die Liste der externen Adressen wird durch einen Zeiger mit dem Masterelement und allen dem Masterelement übergeordneten Elementen des Prozeßpfades verknüpft. Das Masterelement stellt in der Selektion immer das Ausgangselement dar, von dem eine Folge von Zeigern auf die übergeordneten Elemente des Prozeßpfades verweisen. Alle Strukturdaten einer Prozeßsicht und ihrer Prozeßelemente werden nach der Modellierung in der Routing-Datenbank unter Verwendung des Lotus Notes-Formulars „Modeler\Process View Structure“ abgespeichert.

Nach Abschluß der Zuordnung der externen Adressen von Partnerorganisationen zu einem als Masterlement selektierten Haupt- oder Subprozeß, erfolgt die Bereitstellung der Selektion im External Directory. Hierzu werden die Strukturdaten der Selektion auf Anweisung des Benutzers in das External Directory übertragen und stehen dann für die Replikation durch die Partnerorganisationen zur Verfügung. Der graphische Vorgangseditor fügt hierzu alle zu veröffentlichenden Prozeßpfade und die Identifikationsnummern der Schnittstellen, zwischen dem Prozeßelement auf der

höchsten Ebene einer Prozeßsicht und einem Task aus einem Workflow, in ein GRI-Dokument im External Directory zusammen.

#### 4.4 Graphische Präsentation des External Directory Managers im graphischen Vorgangseditor

Der External Directory Manager stellt sich nach seinem Aufruf im graphischen Vorgangseditor dem Benutzer wie in Abbildung 25 dar.

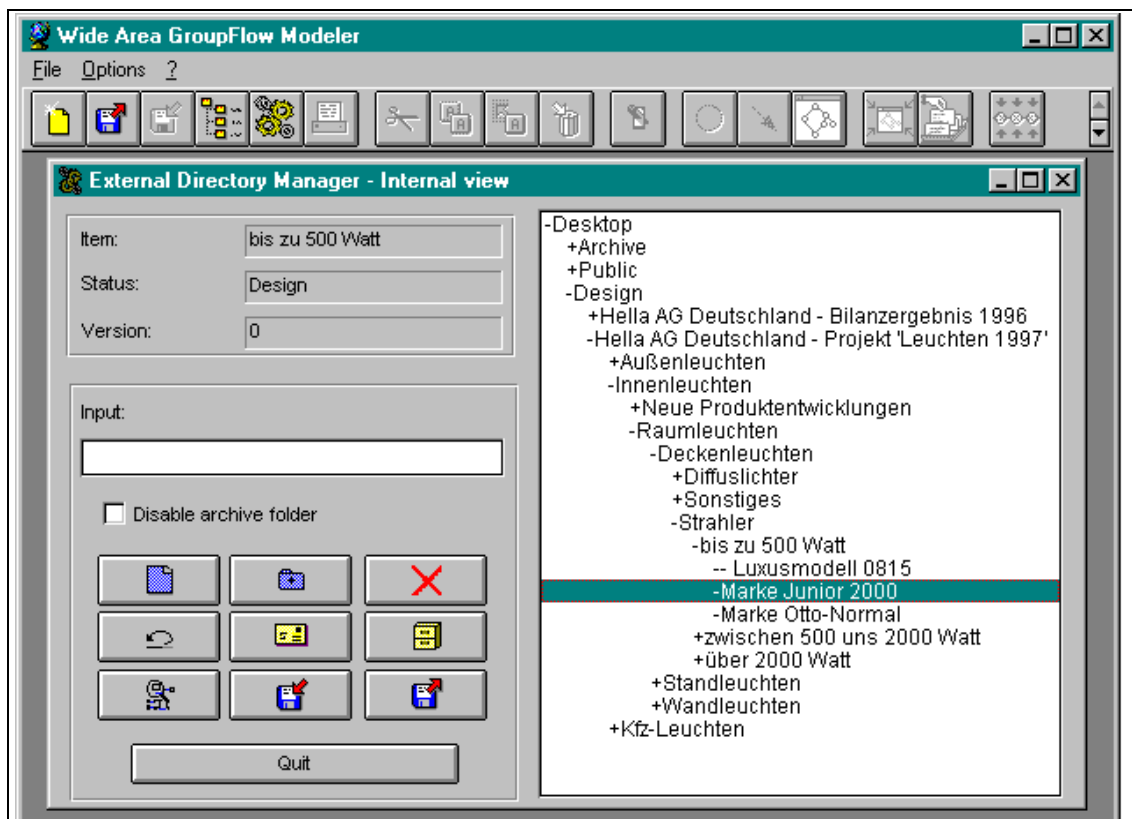
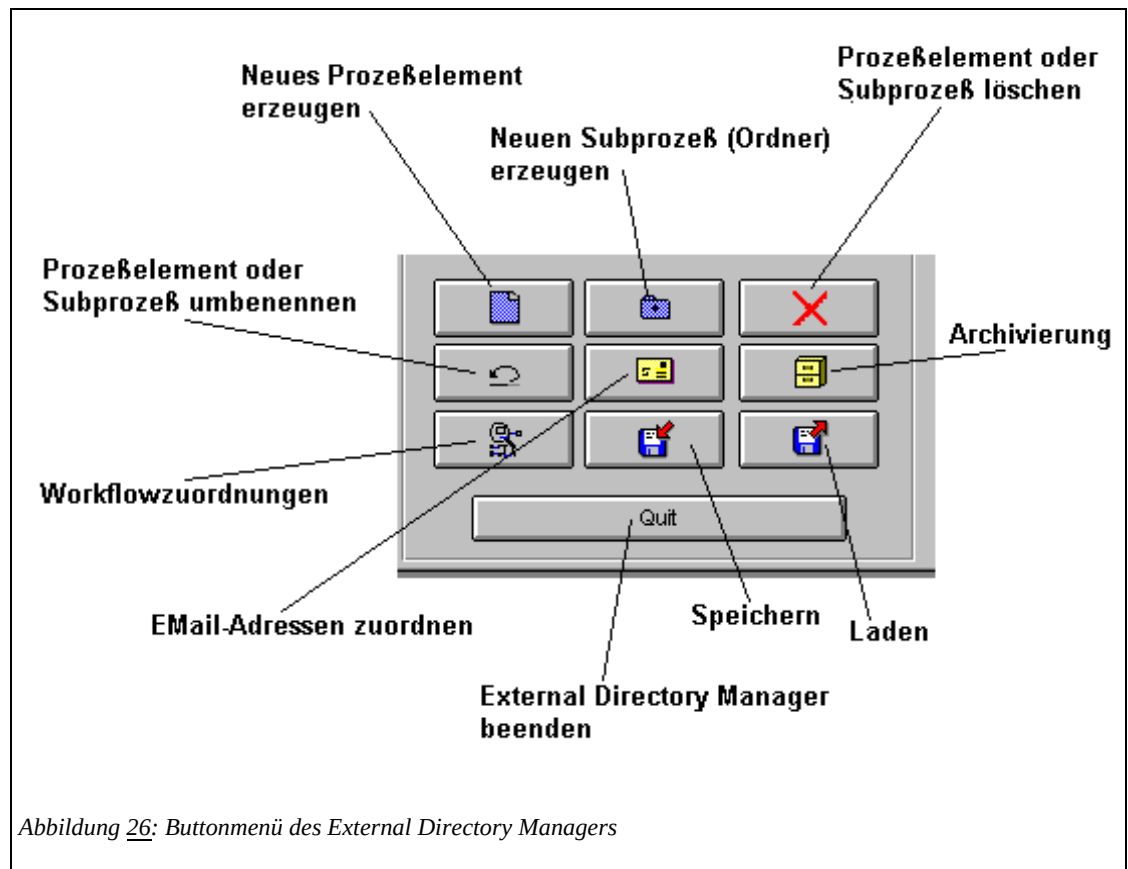


Abbildung 25: Repräsentation des External Directory Managers im graphischen Vorgangseditor

Der rechte Teil des Fensterbereichs im External Directory Manager stellt Informationen über das selektierte Prozeßelement und Funktionen zur Bearbeitung von Prozeßsichten zur Verfügung. Alle Funktionen sind über ein „Button“-Menü im rechten Fensterbereich auszulösen. Diese Funktionen werden durch Buttons für das Erzeugen, Löschen und Umbenennen von Prozeßelementen in einer Prozeßsicht realisiert, einem Button für die Zuordnung von EMail-Adressen zu Prozeßelementen, einem Button für die Archivierung von Prozeßsichten, einem Button für die Zuordnung von Prozeßelementen zu einem Workflowschritt und Buttons für die Speicherung und das

Laden von Prozeßsichten. Im linken Fensterbereich des External Directory Managers findet die Modellierung einer oder mehrerer Prozeßsichten statt ([Abbildung 26](#)).



Die Buttons für das Erzeugen, Löschen und Umbenennen von Prozeßelementen sind selbsterklärend und müssen daher nicht weiter beschrieben werden.

Der Button „Archivierung“ archiviert eine selektierte Prozeßsicht. Hierbei wird die Prozeßsicht aus dem Ordner „Design“ (Entwicklung) oder „Public“ (Aktiv) automatisch gelöscht und in den Ordner „Archive“ (Archiv) übertragen. Es kann immer nur eine komplette Prozeßsicht archiviert werden. Hierzu muß das Prozeßelement, welches die „Wurzel“ der gesamten Prozeßsicht bildet, selektiert werden. Wird ein anderes Prozeßelement selektiert, dann gibt der External Directory Manager nur eine entsprechende Hinweismeldung aus.

Über den Button für die *E-Mail*-Zuordnungen hat der Benutzer die Möglichkeit, alle oder nur einen Teil der von den Partnerorganisationen veröffentlichten EMail-Adressen einem Prozeßelement zuzuordnen. Die EMail-Adressen werden vom External Directory Manager direkt aus den GRI-Dokumenten im External Directory ausgelesen.

Hierzu ist es erforderlich, daß im External Directory eine Ansicht „(Modeler\GRI Incoming)“ vorhanden ist. In dieser Ansicht sind alle empfangenen GRI-Dokumente in aufsteigender Reihenfolge sortiert eingetragen. Jede EMail-Adresse einer externen Partnerorganisation wird hierbei nur einmal angezeigt, d.h. es werden keine EMail-Adressen doppelt angezeigt (vgl. [Abbildung 27](#)).

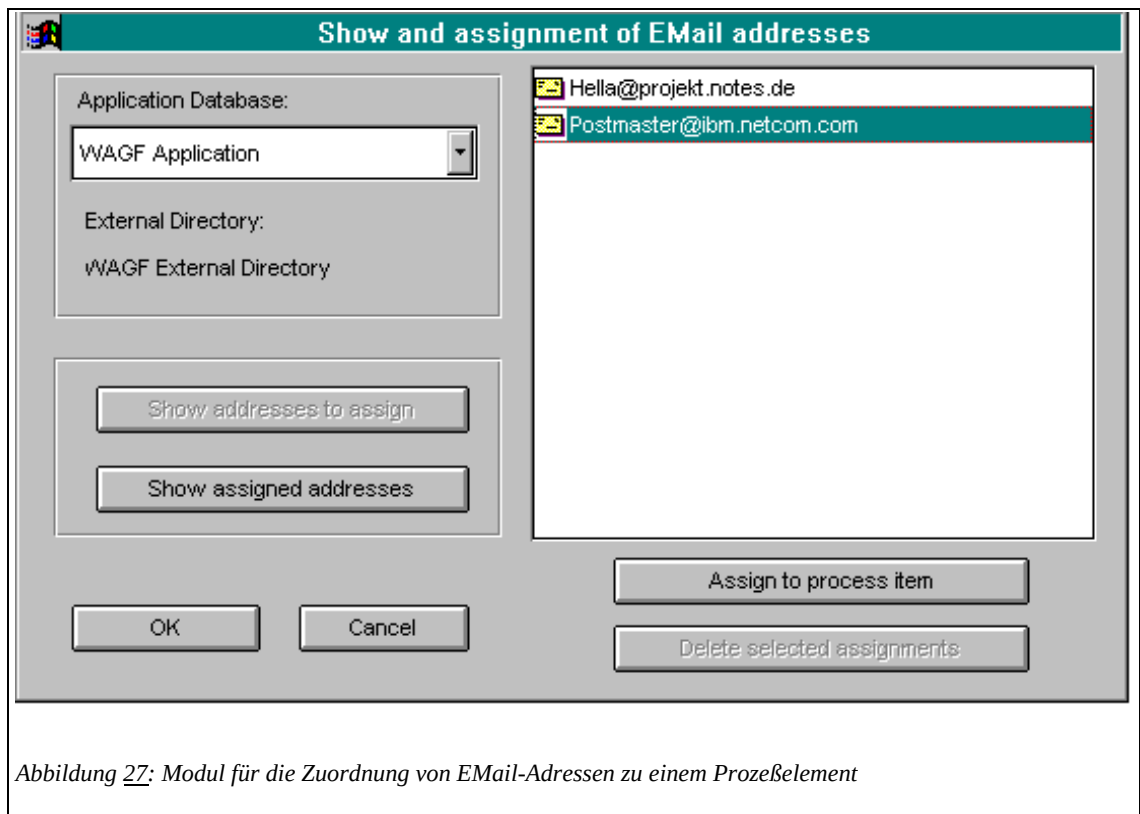


Abbildung 27: Modul für die Zuordnung von EMail-Adressen zu einem Prozeßelement

Um ein bestimmtes External Directory auswählen zu können, muß eine Anwendungsdatenbank geladen werden. Die Anwendungsdatenbank enthält in einem globalen Konfigurationsdokument Informationen über alle einem Workflow zugeordneten Lotus Notes-Datenbanken des internen und externen Repositories<sup>55</sup>. Der Benutzer kann sich jederzeit über den Button „*Show assigned addresses*“ darüber informieren, welche EMail-Adressen bereits einem Prozeßelement zugeordnet worden sind. Über den Button „*Delete selected assignments*“ können alle oder Teile der Zuordnungen wieder aufgehoben werden.

Durch Aktivierung des Buttons „Workflowzuordnungen“ kann einem Prozeßelement aus der Prozeßsicht auch ohne die Drag&Drop-Aktion ein bestimmter Task aus einem

<sup>55</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 4.5.2.1, „Globale Einstellungen für Workflows im Workflow-Modeler“, Seite 74.

Workflow zugewiesen werden, dessen repräsentierender Workflowknoten die Schnittstelle zwischen Prozeßsicht und Workflow bilden soll (vgl. [Abbildung 28](#)).

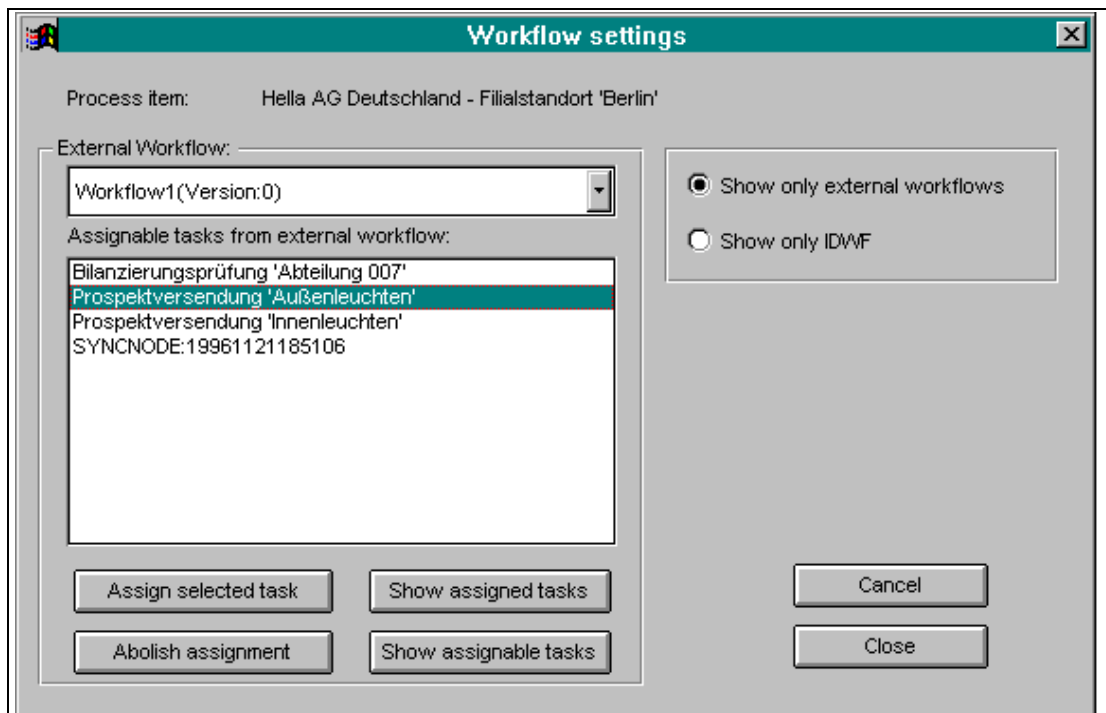


Abbildung 28: Zuordnungen von Workflowschritten zu Prozeßelementen in einer Prozeßsicht

Der Dialog kann nur gestartet werden, wenn zuvor ein Prozeßelement in der internen oder externen Sicht des External Directory Managers selektiert worden ist. Im Dialogfenster werden nur Workflows angezeigt, die sich zur Laufzeit auf der Arbeitsoberfläche im Workflow-Modeler befinden. Dieses können sowohl geladene Workflows als auch neu modellierte Workflows sein. Nach der Auswahl eines Workflows aus der Listbox, werden alle in diesem Workflow modellierten externen Workflowknoten in ihrer Taskbeschreibung angezeigt. Ist einem externen Workflowknoten noch kein Task zugeordnet worden, dann wird dessen Adreß-ID angezeigt. Über den Button „Assign selected task“ läßt sich ein selektierter Task dem selektierten Prozeßelement zuweisen. Über den Button „Abolish assignment“ kann die Zuweisung wieder aufgehoben werden. Der Benutzer hat zu jeder Zeit die Möglichkeit, über den Button „Show assigned tasks“ die zugewiesenen Tasks einzusehen. Der Button „Show assignable tasks“ zeigt alle noch zuweisbaren, externe Tasks eines externen Workflows an. Ein zugewiesener Task wird aus der Liste der noch zuweisbaren Tasks gelöscht und steht erst wieder zur Verfügung, wenn die Zuweisung

aufgehoben worden ist. Jeder externe Task eines externen Workflows kann einem selektierten Prozeßelement immer nur einmal zugewiesen werden.

Der Benutzer kann selber entscheiden, ob er zunächst eine Prozeßsicht modelliert oder einen externen Workflow. Ist zuerst eine externe Prozeßsicht modelliert worden, können einige Zuweisungen programmbedingt nur vorgenommen werden, wenn der External Directory Manager zur Laufzeit auch externe Workflows auf der Arbeitsoberfläche des Workflow-Modelers vorfinden kann. Wie diese externen Workflows aussehen und modelliert werden können, ist Gegenstand des folgenden Abschnitts.

## 4.5 Modellierung verteilter Vorgänge auf Workflowebene

Die Modellierung von verteilten Vorgängen auf Workflowebene findet im *Workflow-Modeler* des graphischen Vorgangseditors statt. Alle Workflows werden in Form eines Netzwerkes aus Knoten (*Workflowknoten*) und Pfeilen (*Kanten*) unter einer graphischen Benutzeroberfläche modelliert. Der Workflow-Modeler stellt hierzu verschiedene Modellierungsmöglichkeiten für die zu gestaltenden Workflows zur Verfügung. Eine erste Möglichkeit besteht in der Modellierung von *internen Workflows* mit den bereits verfügbaren Modellierungswerkzeugen, wie sie vom GroupFlow-Modeler bereitgestellt werden<sup>56</sup>. Diese Modellierungsmöglichkeit ist für den graphischen Vorgangseditor unverändert übernommen und um zwei neue Möglichkeiten für die Modellierung eines *Internal Distribution Workflows* (IDWF) und eines *extern synchronisierten Workflows* erweitert worden. Alle drei Workflowtypen werden zunächst in ihren wesentlichen Eigenschaften kurz beschrieben. Daran anschließend werden die neuen Modellierungsmethoden im Workflow-Modeler des graphischen Vorgangseditors für diese drei Workflowtypen und ihren Bestandteilen näher erläutert.

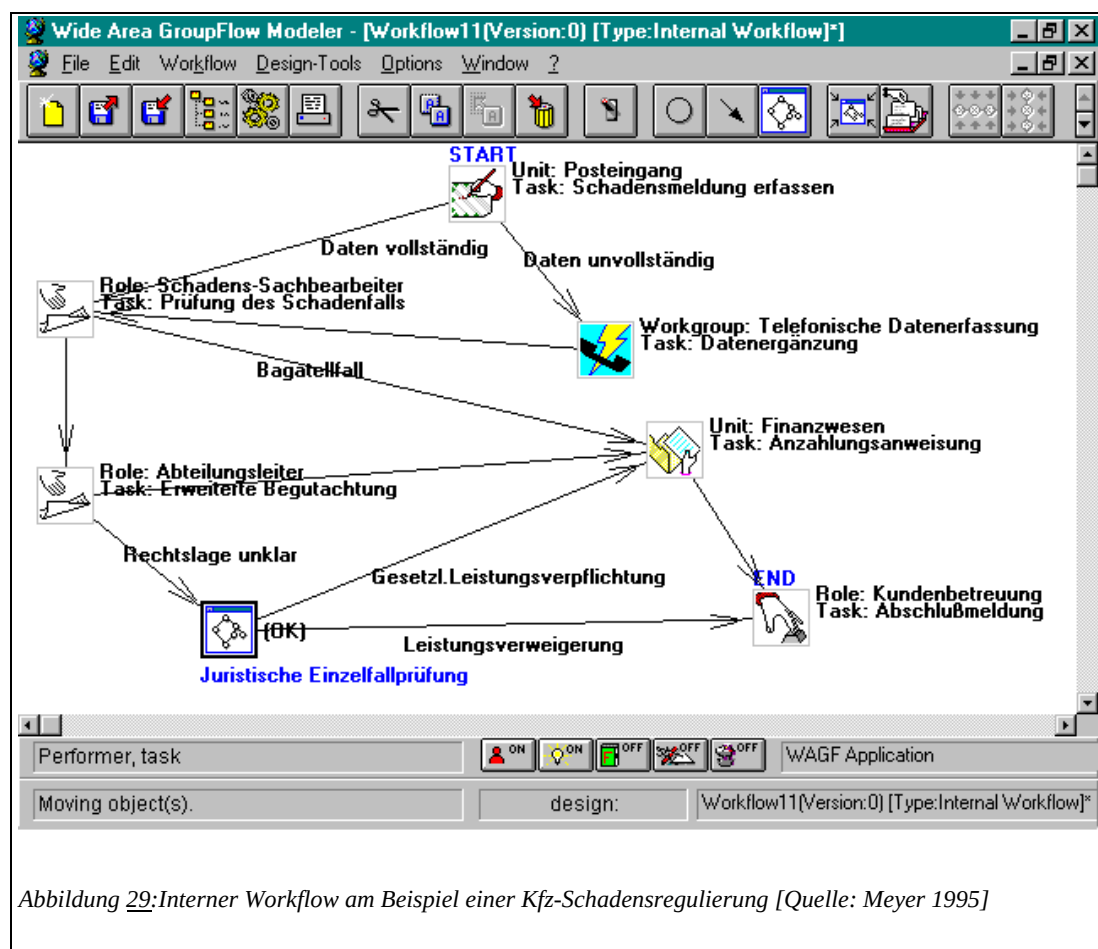
---

<sup>56</sup> Vgl. hierzu [Meyer 1995] und [Ott 1994].

## 4.5.1 Klassifizierung von Workflows im Workflow Modeler

### 4.5.1.1 Interner Workflow

Ein interner Workflow ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Menge von Einzelaufgaben (Tasks) über eine Menge von Kanten zu einem Arbeitsablauf verknüpft werden, der innerhalb einer Büroumgebung in einer Organisation, für die nach außen abgeschlossene Bearbeitung eines Vorgangs, durchgeführt werden muß (vgl. Abbildung 29).



Die internen Workflows beschreiben für eine Organisation in ihrer Summe die Aufbau- und Ablaufstruktur innerhalb der Organisationsgrenze. Sie enthalten keine Informationen über externe Arbeitsabläufe in potentiellen Partnerorganisationen. Jeder Task in einem internen Workflow, der kein Start- oder Endknoten in der graphischen Darstellung ist, hat einen oder mehrere direkte Vorgänger, sowie einen oder mehrere direkte Nachfolger. Ein Task, der einen *Startknoten* in der graphischen Darstellung repräsentiert, hat nur einen oder mehrere direkte Nachfolger und kennzeichnet den

Beginn einer Vorgangsbearbeitung. Ein Task, der einen *Endknoten* in der graphischen Darstellung repräsentiert, hat nur einen oder mehrere direkte Vorgänger<sup>57</sup> und kennzeichnet das Ende einer Vorgangsbearbeitung. Die direkten Vorgänger und Nachfolger von einem Task in einem internen Workflow sind immer Tasks desselben internen Workflows oder eines eingebundenen internen Workflows<sup>58</sup>. Einem Task kann zur Bearbeitung der Aufgabe eine Abteilung, Rolle, Arbeitsgruppe, Person, Position oder ein Software-Agent zugewiesen werden.

#### 4.5.1.2 Internal Distribution Workflow

Bei einer verteilten Vorgangsbearbeitung werden zwischen den kooperierenden Partnerorganisationen Message-Objekte über die Gateway-Anwendungen oder durch Replikation von gemeinsamen, verteilten Lotus Notes-Datenbanken ausgetauscht. Diese eingehenden Message-Objekte müssen in der Organisation, anhand der ihnen in den GRI mitgegebenen Adreßinformationen, einem Vorgang zugeordnet werden können. In Abhängigkeit des Grades der Zusammenarbeit zwischen zwei Organisationen, wird sich eine Organisation ihrer Partnerorganisation nur in einem bestimmten Umfang offenbaren. Wird nur die EMail-Adresse der empfangenden Gateway-Anwendung veröffentlicht (Black Box), dann muß jedes eingehende Message-Objekt von einem menschlichen Sachbearbeiter identifiziert und dem richtigen Empfänger innerhalb der empfangenden Organisation zugestellt werden können. Desweiteren müssen fehlerhafte Adreßangaben, die einem Message-Objekt mitgegeben worden sein können, durch „intelligente“ Sachbearbeiter ergänzt werden, so daß eine eindeutige Zustellung dieser Message-Objekte erfolgen kann.

Für die korrekte Zustellung solcher Message-Objekte wird eine *Ausnahmebehandlung* erforderlich. Die Ausnahmebehandlung ist von einem „intelligenten“ Bearbeiter eines neu einzurichtenden Workflowtyps durchzuführen, der das Problem der nicht-eindeutig

---

<sup>57</sup> Im Beispiel in Abbildung 29, auf Seite 68 ist der erste Knoten (Abteilung: Posteingang) ein Startknoten und kennzeichnet den Beginn der Vorgangsbearbeitung „Kfz-Schadensregulierung“. Der letzte Knoten (Rolle: Kundenbetreuung) ist ein Enknoten und kennzeichnet das Ende der Vorgangsbearbeitung „Kfz-Schadensregulierung“.

<sup>58</sup> Im Beispiel in Abbildung 29 ist der Task mit der Bezeichnung „Juristische Einzelfallprüfung“ ein eingebundener, interner Workflow (Subworkflow) mit einer anderen Ablaufstruktur. Der Workflowknoten wird durch einen „Cluster“ realisiert, der den Subworkflow enthält. Ein Doppelklick auf diesen Cluster öffnet ein neues Fenster und zeigt darin den Subworkflow im Detail an.

zuordbaren Message-Objekte geeignet auflösen kann. Der neue Workflowtyp wird als **„Internal Distribution Workflow“** (IDWF) bezeichnet und für die Modellierung einer verteilten Vorgangsbearbeitung neu eingeführt (vgl. [Abbildung 30](#)).

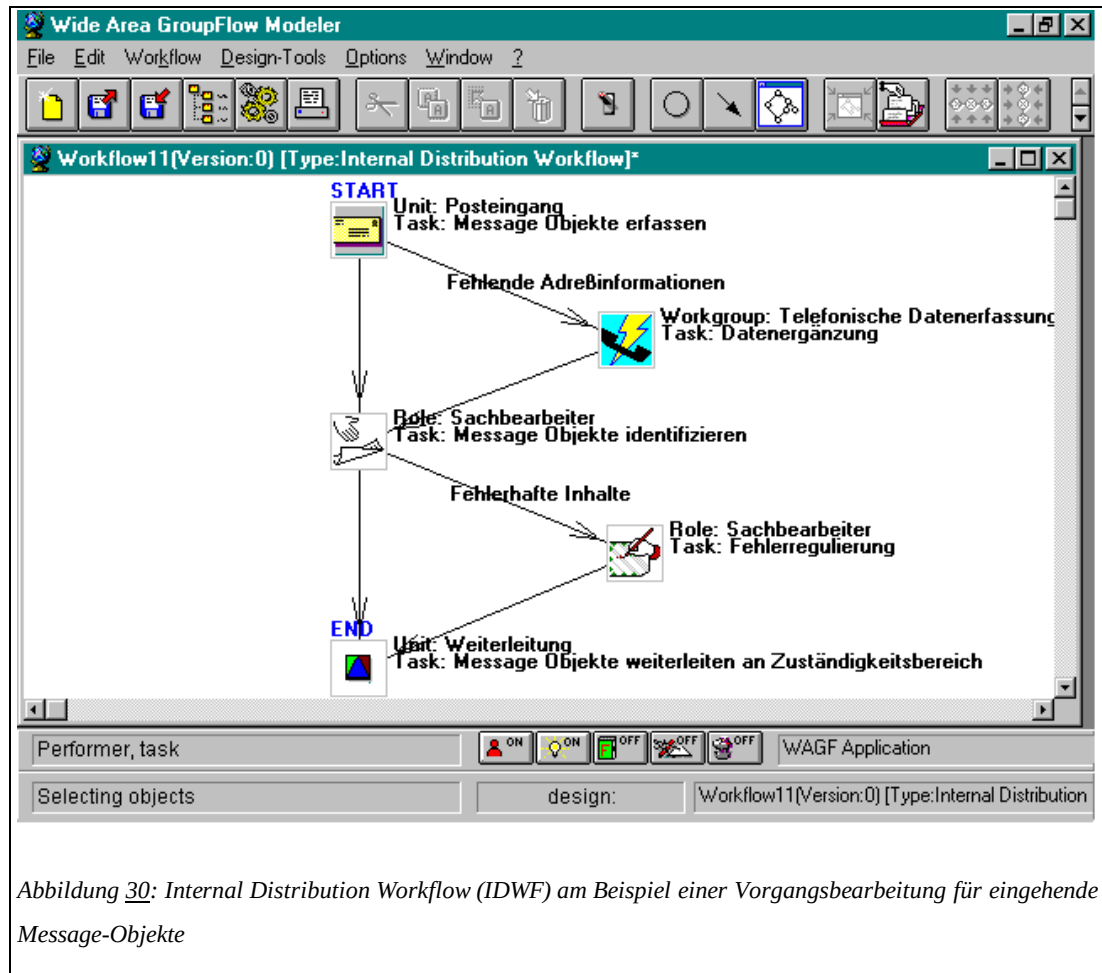


Abbildung 30: Internal Distribution Workflow (IDWF) am Beispiel einer Vorgangsbearbeitung für eingehende Message-Objekte

Ein „intelligenter“ Bearbeiter des Internal Distribution Workflows ist ein menschlicher Bearbeiter in Form einer Person, Rolle oder Position. Er kann aber auch in einer Arbeitsgruppe oder Abteilung organisiert sein. Es sind keine Bearbeiter in Form eines Software-Agenten (Makro) zugelassen, weil dieser immer eine automatisierte Form der Vorgangsbearbeitung impliziert und auf unterschiedliche Ausnahmesituationen nicht individuell verschieden reagieren kann. Der „Internal Distribution Workflow“ hat nur die einzige Aufgabe, im Fall einer Ausnahmebehandlung aktiviert zu werden, so daß die zuständigen Bearbeiter die auftretende Problematik bei der Zuordnung von Message-Objekten erkennen und auflösen vermögen. Ein „Internal Distribution Workflow“ wird im Workflow-Modeler des graphischen Vorgangseditors mit denselben Werkzeugen modelliert, wie ein interner Workflow. Ein „Internal Distribution

Workflow“ enthält nur Workflowknoten, die keine externe Vorgangsbearbeitung zulassen. Der einzige Unterschied des „Internal Distribution Workflows“ zu einem internen Workflow besteht in der Zuordnung seines Startknotens zu einer elementaren Vorgangsbeschreibung auf der untersten Ebene des Prozeßmodells aus hierarchisch angeordneten Haupt- und Subprozessen und der Zuordnung seines Endknotens zu einem internen Workflow. Diese Zuordnungen müssen an einem externen Workflowknoten in einem *extern synchronisierten Workflow* eingestellt werden. Nur hier kann festgelegt werden, welcher Internal Distribution Workflow in einer Ausnahmesituation gestartet werden soll. Ein „Internal Distribution Workflow“ kann auch aus nur einem einzigen Workflowknoten bestehen. Dieser Workflowknoten muß dann aber sowohl ein Start- als auch Endknoten des Internal Distribution Workflows sein.

#### 4.5.1.3 Extern synchronisierter Workflow

Ein *extern synchronisierter Workflow* ist die Erweiterung eines internen Workflows um Tasks, die zusätzlich von außen angestoßen werden können, damit ein gemeinsamer Ablauf der durchzuführenden Verrichtungen für die verteilte Vorgangsbearbeitung ausgelöst werden kann. Typische Arten von synchronisierten Workflows werden gebildet aus *Sequential workflow parts* (SWP), *Nested workflow parts* (NWP), *Parallel workflow parts with synchronization* (PWPS) oder *Complete integration of workflow parts* (CIWP)<sup>59</sup>. Im Workflow-Modeler des graphischen Vorgangseditors wird ein von außen anstoßbarer Task in sechs verschiedene Typen unterschieden. Jeder dieser Typen besitzt spezielle Eigenschaften, die nur einen begrenzten Einsatz in Abhängigkeit der Art des extern synchronisierten Workflows erlauben. Ein solcher Task kann von einem der folgenden Typen sein:

- **Oneway**: Der Workflow enthält neben internen Workflowknoten zusätzliche *Sequential workflow parts*. Dieser Typ eines externen Workflowknotens repräsentiert eine Art „Einbahnstraße“, d.h. es werden nur Message-Objekte an eine externe Partnerorganisation gesendet, aber keine Antworten von diesen externen

---

<sup>59</sup> Vgl. hierzu auch Abschnitt 3.2.1, „Grundlagen über Workflowarten für die verteilte Vorgangsbearbeitung“ auf Seite 18ff.

Partnerorganisationen zurück erwartet. Ein „Oneway“-Workflowknoten kann beliebig oft im extern synchronisierten Workflow modelliert werden.

- **Request**: Der Workflow enthält neben internen Workflowknoten zusätzliche *Nested workflow parts*. Dieser Typ von einem externen Workflowknoten gehört zu einer Anfragen initiiierenden Instanz eines extern synchronisierten Workflows. Ein „Request“ kann beliebig oft im Workflow modelliert werden. Die auf eine Anfrage zurück erwarteten Antworten müssen einem bestimmten Knoten im Workflow wieder zugeordnet werden können. Daher erfordert jeder modellierte Request die Zuordnung von einem externen Workflowknoten, der nur die von außen eintreffenden Message-Objekte empfängt und in den internen Workflow wieder einschleuft. Dieser Workflowknoten wird auch als Antwortknoten (Answer) bezeichnet. Jedem Request kann immer nur genau ein Antwortknoten zugeordnet werden. Ohne die Zuordnung eines Antwortknotens zu einem Requestknoten kann der extern synchronisierte Workflow nur als „Design“ gespeichert werden bzw. in keinen anderen Modus als den „Design“-Modus gesetzt werden.
- **Answer**: Der Workflow enthält neben internen Workflowknoten zusätzliche *Nested workflow parts*. Dieser externe Typ eines Workflowknotens gehört zu einer auf eine Anfrage antwortenden Instanz eines extern synchronisierten Workflows. Ein Antwortknoten („Answer“ oder „Answerknoten“) kann beliebig oft im Workflow modelliert werden. Jeder modellierte Antwortknoten erfordert immer genau einen Requestknoten als Gegenpart im extern synchronisierten Workflow. Ohne die Zuordnung eines Requestknotens zu einem Answerknoten, kann der extern synchronisierte Workflow nur als „Design“ gespeichert werden bzw. in keinen anderen Modus als den „Design“-Modus gesetzt werden.
- **Request und Answer**<sup>60</sup>: Ein Workflowknoten ist im extern synchronisierten Workflow sowohl vom Typ eines „Requests“ als auch vom Typ „Answer“, d.h. dieser externe Workflowknoten gehört zu einer Anfragen initiiierenden und Antworten empfangenden Instanz des extern synchronisierten Workflows. Einem

---

<sup>60</sup> Im graphischen Vorgangseditor wird ein Workflowknoten, der gleichzeitig einen Request- und Answerknoten bildet, mit dem Synonym „BOTHRA“ behandelt. Dieses Synonym mußte aus programmtechnischen Gründen gewählt werden und bedeutet „Both Request and Answer“.

Workflowknoten, der gleichzeitig einen Request- und Antwortknoten repräsentiert, benötigt keine Zuordnungen von einzelnen Request- oder Antwortknoten.

- **Common Virtual Node**: Der Workflow ist von der Art eines CIWP oder PWPS. Der Task wird im extern synchronisierten Workflow als „Common virtual starting node“ (Virtueller Startknoten) festgelegt. Er verfügt über dieselben Eigenschaften wie alle anderen virtuellen Startknoten bei der verteilten Vorgangsbearbeitung. Der virtuelle Startknoten ist nicht „physisch“, sondern nur „logisch“ im modellierten Workflow vorhanden. Ein virtueller Startknoten darf keine Workflowknoten als Vorgänger besitzen, d.h. er repräsentiert in einem extern synchronisierten Workflow immer den Startknoten des ganzen Workflows. Ein virtueller Startknoten erfordert einige zusätzliche Angaben für die Synchronisation einer verteilten Vorgangsbearbeitung und kann in einem Workflow nur einmal modelliert werden. Es können Workflowmodelle erzeugt werden, die zu einem vorgebbaren Zeitpunkt, in vorgebbaren zeitlichen Abständen, unter Verwendung eines vorgebbaren Replikations- oder EMail-Mechanismus angestoßen werden, damit zeitgleich ein verteilter Vorgang bei den Partnerorganisationen bearbeitet werden kann. Es kann sich hierbei um äquivalente Workflows von intra-organisationalen Organisationen oder um nicht-kompatible Workflows von inter-organisationalen Organisationen handeln. Die auf diese Weise angestoßenen Vorgänge werden entweder über einen Synchronisationsknoten wieder zusammengeführt oder in jedem Workflow ohne weitere Synchronisation fortgeführt.
- **Synchronization Node**<sup>61</sup>: Hiermit wird der Typ eines Workflowknotens als „Synchronisationsknoten“ im extern synchronisierten Workflow festgelegt und ist Bestandteil eines Workflows der Art PWPS. Ein Synchronisationsknoten setzt in einem Workflow immer einen „Virtuellen Startknoten“ voraus. Ohne diesen virtuellen Startknoten kann der Workflow mit mindestens einem Synchronisationsknoten nur im „Design“-Modus abgespeichert werden. Ein extern synchronisierter Workflow kann beliebig viele Synchronisationsknoten besitzen. Der Synchronisationsknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß er nur um einige

---

<sup>61</sup> Ein „Synchronization Node“ (Synchronisationsknoten) wird im graphischen Vorgangseditor aus programmtechnischen Gründen mit dem Synonym „SYNCNODE“ behandelt.

spezifische Parameter für die Synchronisation von verteilten Vorgängen erweitert werden muß. Er läßt die Zuordnung von Bearbeitern und Ressourcen zu. Der Synchronisationsknoten stellt einen externen Workflowknoten dar, der nach der Erzeugung eines Synchronisationsvorgangs durch den virtuellen Startknoten sämtliche „Fäden“ einer verteilten Vorgangsbearbeitung zu einem bestimmten Zeitpunkt, in bestimmten zeitlichen Abständen, wieder zusammenführt. Der Synchronisationsknoten soll in der Lage sein, einen verteilten Vorgang entweder mit Hilfe des EMail-Mechanismus oder des von Lotus Notes bereitgestellten Replikationsmechanismus zu synchronisieren.

## **4.5.2 Modellierungsmethoden für verteilte Vorgangsbearbeitung im Workflow-Modeler**

Jeder Workflow ist im Workflow-Modeler des graphischen Vorgangseditors zunächst immer als *interner Workflow* zu modellieren. Hierzu stellt der Workflow-Modeler eine Fülle von verschiedenen Werkzeugen bereit, die eine graphische Modellierung erlauben. Diese Werkzeuge sind in vollem Umfang und ohne Änderungen in ihrer Funktionalität aus dem GroupFlow-Modeler übernommen worden [Meyer 1995]. Mit dem graphischen Vorgangseditor lassen sich auf diese Weise interne Workflows modellieren, ohne daß sich der Benutzer an eine andere Benutzerführung oder Funktionalität der zu verwendenden Modellierungswerkzeuge anzupassen hat. Für die Modellierung von Workflowmodellen ist der zuvor modellierte interne Workflow mit Hilfe von neuen Modellierungswerkzeugen zu modifizieren. Diese Werkzeuge erlauben es, einzelne Tasks eines internen Workflows so zu attributieren, daß aus dem internen Workflow ein *Internal Distribution Workflow* (IDWF) oder ein *extern synchronisierter Workflow* entsteht.

### **4.5.2.1 Globale Einstellungen für Workflows im Workflow-Modeler**

Für die Modellierung von Workflows werden Informationen über die vorhandene Infrastruktur in einer Organisation benötigt. Diese Informationen müssen Daten über die Aufbauorganisation, einem Informationsmodell für die im Workflow zu transportierenden Informationen und einem Prozeßmodell für die Darstellung der Prozeßstruktur enthalten. Bevor ein Workflow modelliert werden kann muß hierzu im

graphischen Vorgangseditor das benötigte Repository aus Wide Area GroupFlow-Datenbanken festgelegt werden. Dieses Repository besteht aus einer *Anwendungsdatenbank* (Application Database), *Organisationsdatenbank* (Organization Database), *Routingdatenbank* (Routing Database), *Externes Adreßbuch* (External Directory), *Gateway-Anwendung* (Gateway Database)<sup>62</sup> und einer *Tracking-Datenbank* (Tracking Database)<sup>63</sup>. Alle Datenbanken des Repositories werden vor der Modellierung von Workflows im Workflow-Modeler global über ein Optionenmenü festgelegt und dienen lediglich dazu, die benötigten Datenbanken den zu modellierenden Workflows auf Anforderung bereitzustellen, damit dort entsprechend modellierte Workflow- und Prozeßmodelle abgespeichert werden können. Die globalen Einstellungen für Workflows im Workflow-Modeler sind somit im Vergleich zum GroupFlow-Modeler nur um einen Dateiauswahldialog erweitert worden, der es erlaubt, das zusätzlich benötigte externe Repository aus Lotus Notes-Datenbanken standardmäßig für die Modellierung von Workflows festlegen zu können (vgl. Abbildung 31, Seite 76).

---

<sup>62</sup> Die Applikations-, Organisations- und Routingdatenbank sind ausführlich in [Ott 1994] beschrieben. Für eine detaillierte Beschreibung der Gateway-Anwendung siehe [Küthe 1996].

<sup>63</sup> Eine Tracking-Datenbank für das Wide Area GroupFlow-System existierte zum Zeitpunkt der prototypischen Implementierung noch nicht, so daß als Notlösung ein leere „Datenbank-Hülse“ mit einer Ansicht erzeugt worden ist, an welcher der graphische Vorgangseditor diese Datenbank als Tracking-Datenbank identifizieren kann.

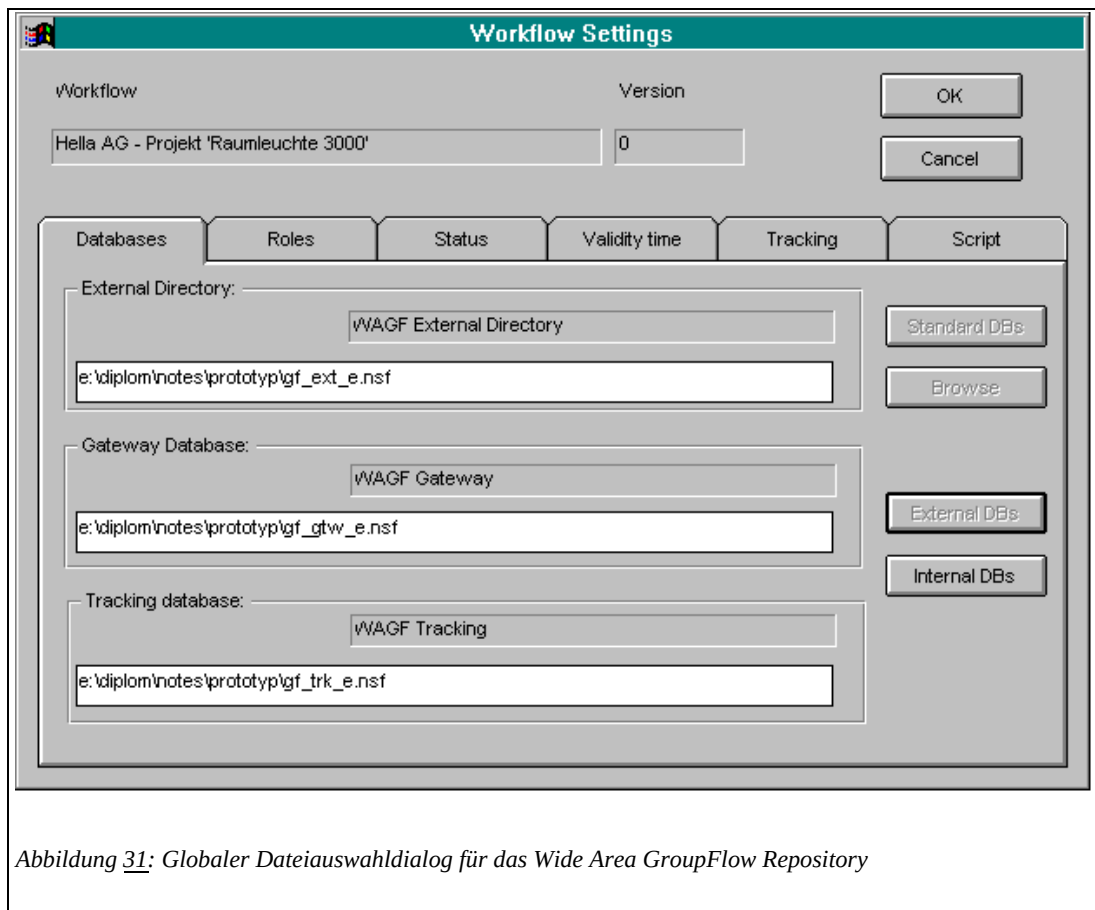
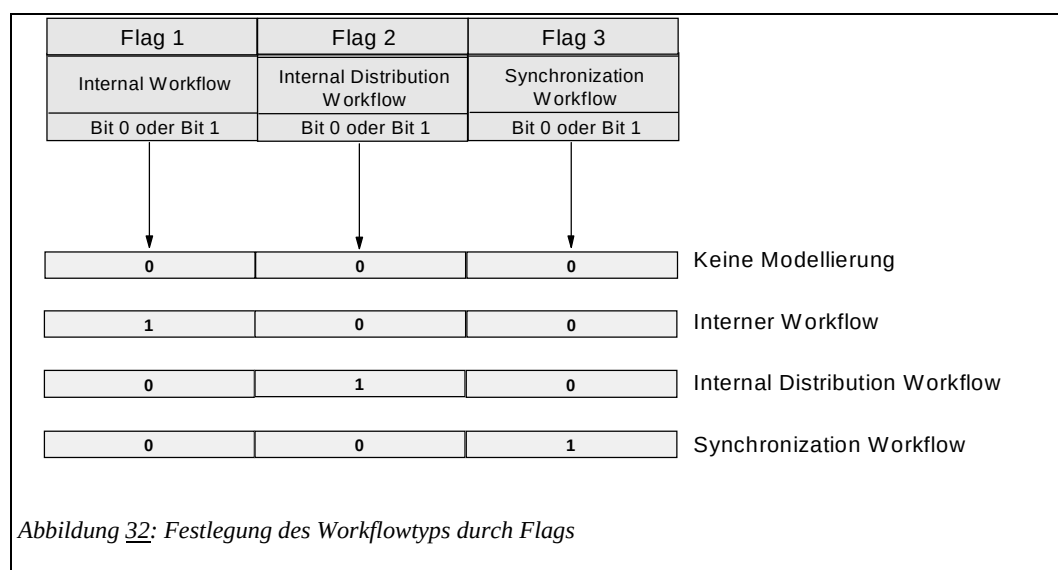


Abbildung 31: Globaler Dateiauswahldialog für das Wide Area GroupFlow Repository

#### 4.5.2.2 Modellierung von Workflows im Workflow-Modeler

Ein *Internal Distribution Workflow* (IDWF) oder ein *extern synchronisierter Workflow* werden im Workflow-Modeler zunächst wie ein interner Workflow modelliert. Der Typ des zu modellierenden Workflows wird unter Verwendung von Flags eingestellt (vgl. [Abbildung 32](#)).



Ein Flag hat zwei verschiedene Zustände, die es deaktivieren (Bit 0) oder aktivieren (Bit 1). Die Aktivierung eines der drei Flags impliziert die Deaktivierung der anderen zwei Flags<sup>64</sup>. Die Einstellung des Flagzustands ist vor der Modellierung von Workflows durchzuführen. Ist keines der drei Flags aktiviert, dann befindet sich kein Workflow im Workflow-Modeler, der modelliert oder modifiziert werden kann. Ist Flag 1 aktiviert, dann kann ein „*Interner Workflow*“ modelliert bzw. ein bereits bestehender interner Workflow modifiziert werden. Wird ein bereits modellierter Workflow aus früheren Versionen des graphischen Vorgangseditors zum ersten Mal in den Workflow-Modeler geladen, dann enthält er noch keine Informationen über die Flagzustände. Workflows von älteren Versionen des graphischen Vorgangseditors bekommen daher als Standardwert den Typ eines „internen Workflows“ zugewiesen. Ist Flag 2 aktiviert, kann ein „*Internal Distribution Workflow*“ modelliert bzw. modifiziert werden. Ist das Flag 3 aktiviert, dann wird die Modellierung bzw. Modifizierung von „Extern synchronisierten Workflows“ erlaubt. Die potentiellen Zustände eines Flags werden durch das Setzen bzw. Nichtsetzen eines Bits gesteuert und entsprechen somit einem Schalter, der ein- und ausgeschaltet werden kann. Die gemeinsame Steuerung der Flagzustände wird deshalb durch eine „Radiobutton-Box“ realisiert (vgl. [Abbildung 33](#)).

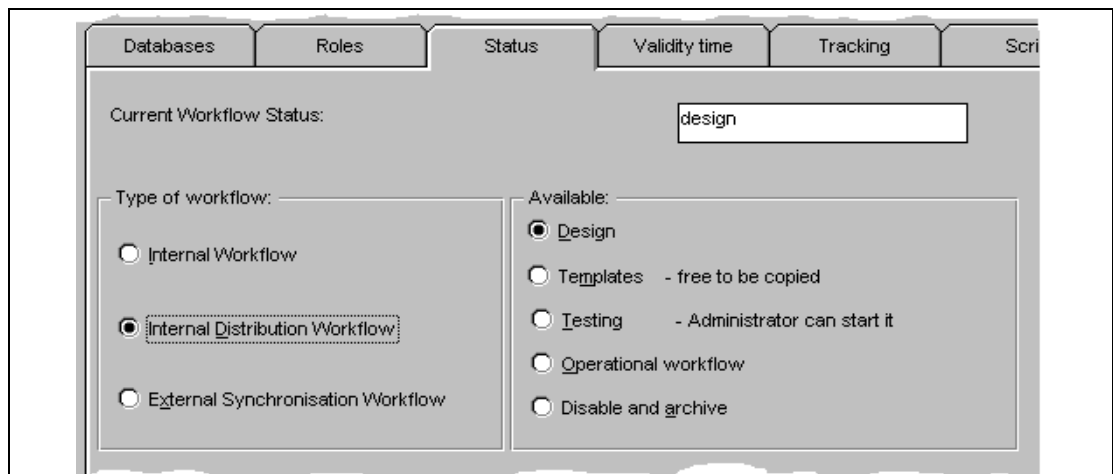


Abbildung 33: Aktivierung des Modellierungsmodus für interne und externe Workflowtypen mit Radiobuttons

<sup>64</sup> Werden in einem Dialog durch die Aktivierung eines Flags, alle anderen Flags deaktiviert, dann handelt es sich um einen „kontextsensitiven“ Dialog. In objekt-orientierten Programmiersprachen werden dieses kontextsensitiven Dialoge durch Optionsfelder (englisch: „radio buttons“) realisiert. Diese Optionsfelder besitzen

Im Anschluß an die Festlegung des zu modellierenden Workflowtyps kann die graphische Modellierung des Workflows auf der Arbeitsoberfläche im Workflow-Modeler erfolgen. Für den Fall der Modellierung eines „internen Workflows“ werden nur die Modellierungswerkzeuge des GroupFlow-Modelers bereitgestellt, d.h. es können keine externen Workflowknoten modelliert werden. Für den Fall der Modellierung eines „externen Workflows“ werden zusätzliche Modellierungswerkzeuge im Workflow-Modeler bereitgestellt, die eine Modellierung von externen Workflowknoten und die Zuweisung spezieller Eigenschaften zu diesen externen Workflowknoten erlauben.

#### 4.5.2.3 Modellierung von externen Workflowknoten

Es ist zunächst die Art des Knotens auszuwählen. Hierzu werden in einer Dialogbox eine der Optionen „*Define as Internal Node*“ oder „*Define as External Node*“ angezeigt, von denen nur eine ausgewählt werden kann. Die Auswahl der Knotenart hängt davon ab, welcher Workflowtyp modelliert werden soll und ob ein interner oder externer Workflowknoten im Workflow vorliegt. Die Dialogbox kann nur aktiviert werden, wenn direkt über oder in der unmittelbaren Umgebung eines Workflowknotens ein rechter Maustastenklick ausgeführt wird<sup>65</sup>. Externe Workflowknoten können nur für den Fall der Modellierung eines „extern synchronisierten Workflows“ modelliert werden. Soll ein interner Workflowknoten in einen externen Workflowknoten umgewandelt werden, so enthält die Dialogbox nur die Option „*Define as External Node*“, andernfalls nur die Option „*Define as Internal Node*“. Ein Workflowknoten kann zu jedem Zeitpunkt der Modellierung eines Workflows jeweils in die andere Knotenart umgewandelt werden. Bei der Umwandlung eines internen Workflowknotens in einen externen Workflowknoten werden nur zusätzliche Eigenschaften, die dem externen Workflowknoten zugewiesen werden sollen, eingestellt. Soll dagegen ein mit zusätzlichen externen Eigenschaften versehener, externer Workflowknoten in einen internen Workflowknoten umgewandelt werden, so

---

viel Ähnlichkeit mit einem Kontrollkästchen, dessen äußere Form durch einen Kreis dargestellt wird. Ist das Optionsfeld „aktiv“, dann enthält dieser Kreis einen Punkt [vgl. Petzold 1996, S.430].

<sup>65</sup> Diese Dialogbox besteht aus einem Popup-Menü, daß vom umgebenden Kontextmenü in der Menüzeile des graphischen Vorgangseditors losgelöst ist, und immer an der Position im Workflowfenster erscheint, an der ein rechter Maustastenklick ausgeführt worden ist.

gehen alle diesem externen Workflowknoten zugeordneten externen Eigenschaften verloren.

Für den Fall, daß aus einem internen Workflowknoten ein externer Workflowknoten generiert werden soll, ist im Anschluß an die Wahl der Knotenart der *Typ des externen Workflowknotens* festzulegen<sup>66</sup>. Jeder externe Workflowknoten bekommt zum Zeitpunkt seiner Erzeugung im Workflow-Modeler eine eindeutige Identifikationsnummer (Adreß-ID) zugeordnet<sup>67</sup>. Mit dieser Adreß-ID werden die eingehenden Message-Objekte, anhand der Adreßinformationen aus den Global Routing Informations (GRI) und den Internal Routing Informations (IRI), einem Vorgang beim Empfänger und damit einem Workflowknoten gezielt zugeordnet<sup>68</sup>.

Die Modellierung eines externen Workflowknotens vom Typ eines „Oneway-“, „Request-“ oder „Antwortknotens“ wird nur innerhalb eines extern synchronisierten Workflows in einer Organisation stattfinden. Diese drei Typen von externen Workflowknoten repräsentieren somit nur die externen Schnittstellen für eine verteilte Vorgangsbearbeitung. Eine besondere Beachtung erfordern die externen Workflowknoten vom Typ eines „Virtuellen Startknotens“ und eines „Synchronisationsknotens“.

Der „virtuelle Startknoten“ wird als externer Workflowknoten interpretiert, weil er für eine bestimmte Anzahl von externen Partnerorganisationen den grundlegenden Bestandteil von gleichzeitig anzustoßenden und verteilten Workflows sein soll. Der „Synchronisationsknoten“ kann ebenfalls als externer Workflowknoten interpretiert werden, weil er zu einem bestimmten vorgebbaren Zeitpunkt die Ergebnisse der Bearbeitung von verteilten Vorgängen abgleichen und wieder zusammenführen soll. Damit der „virtuelle Startknoten“ die Bearbeitung eines verteilten Vorgangs bei allen kooperierenden Partnerorganisationen gleichzeitig auslösen kann, müssen geeignete Synchronisationsmechanismen für diesen Typ eines externen Workflowknotens festgelegt werden. Für die Synchronisation von verteilten Vorgängen durch

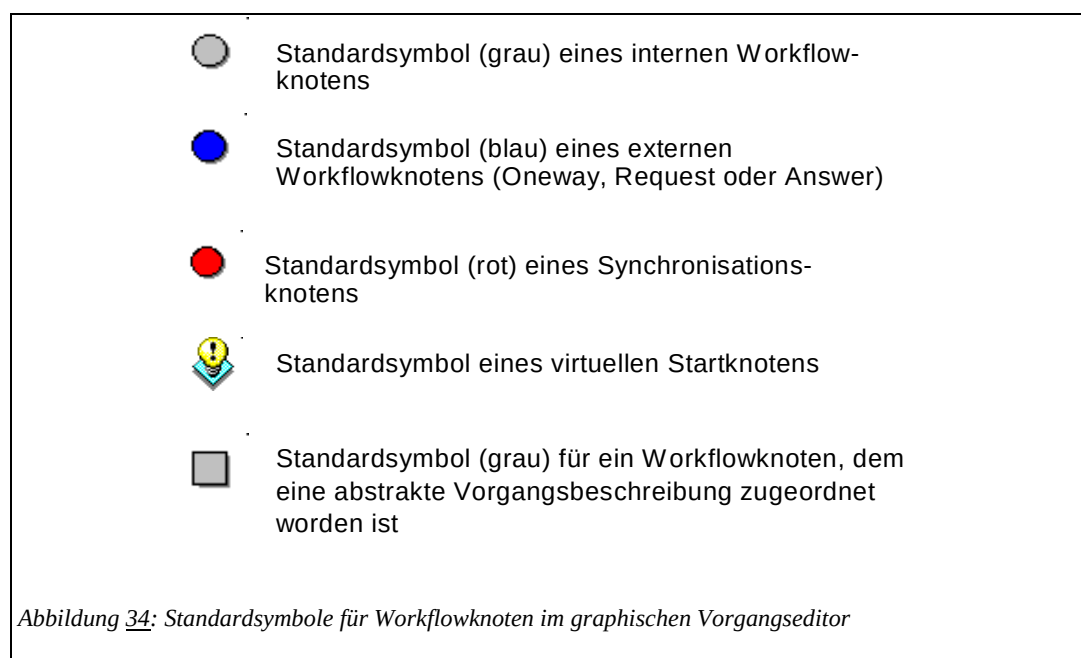
---

<sup>66</sup> Vgl. hierzu auch Abschnitt 4.5.1.3, „Extern synchronisierter Workflow“ auf Seite 71ff.

<sup>67</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 4.2.2, „Erzeugung und Vergabe von Adreß-Identifikationsnummern im graphischen Vorgangseditor“ auf Seite 34ff.

<sup>68</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 4.2.3 „Adressierung von verteilten Vorgängen“, auf Seite 37ff.

„Synchronisationsknoten“ gilt entsprechendes. Als Synchronisationsmechanismen stehen die Synchronisation auf der Grundlage des *Message Object Routings* (mit EMail) zwischen den Gateway-Anwendungen der beteiligten Partnerorganisationen und die Replikation von gemeinsamen Lotus Notes-Datenbanken zur Verfügung. Je nach Art des verwendeten Synchronisationsmechanismus sind spezielle Parameterwerte einzustellen, welche die Synchronisation regeln. Damit diese beiden Typen von externen Workflowknoten im Workflow-Modeler leicht von den übrigen internen und externen Workflowknoten unterschieden werden können, werden sie jeweils durch besondere Sinnbilder (*Icons*) realisiert (vgl. Abbildung 34).



Jedes dieser Standardsymbole kann vom Benutzer durch ein eigenes Sinnbild ersetzt werden, sofern es vorhanden ist. Standardmäßig ist ein Sinnbild, daß nicht einem der Standardsymbole entspricht, einem Task zugeordnet und in der Routing-Datenbank unter Verwendung des Formulars „Modeler\Task“ bzw. „Modeler\ExtTask“ im Anhang (*Attachment*) abgespeichert. Der graphische Vorgangseditor liest alle dem Workflowknoten zuordbaren Sinnbilder aus der Routing-Datenbank aus und stellt sie zusammen in einem temporären Verzeichnis<sup>69</sup> zur Verfügung. In dieses Verzeichnis können zur Laufzeit weitere Sinnbilder eingefügt werden, die dann einem Task im

<sup>69</sup> Dieses temporäre Verzeichnis legt der graphische Vorgangseditor immer im Hauptverzeichnis ab, in dem auch die ausführbare Programmversion gespeichert ist.

Workflow zugeordnet werden können. Diese Sinnbilder stehen nur solange zur Verfügung, wie auch das temporäre Verzeichnis existiert, d.h. wird derselbe Workflow auf einem anderen Computer mit dem graphischen Vorgangseditor geladen, in dessen temporären Verzeichnis die Sinnbilder nicht existieren, dann können nur die Standardsymbole verwendet werden. Daher ist es ratsam, zu jedem Task, der mit dem graphischen Vorgangseditor erzeugt werden kann, ein entsprechendes Sinnbild abzulegen bzw. nachträglich in der Routingdatenbank als Attachment anzuhängen.

Im Anschluß an die Festlegung des Typs für den externen Workflowknoten werden die individuellen Einstellungen für einen Workflowknoten durchgeführt. Die individuellen Einstellungen beinhalten die Beschreibung aller Funktionen und Eigenschaften der durch den Workflowknoten zu realisierenden Aufgaben. Hierzu gehören die Festlegung von Bearbeitern, Formularen, Hilfsmitteln, Synchronisationsdaten, Lesezugriffen, Ausnahmebehandlungen, Aktivitäten- und Aufgabenbeschreibungen.

### **1. Bearbeiter:**

Die Einstellungsmöglichkeiten sind im wesentlichen vom GroupFlow-Modeler ohne Änderungen übernommen worden. Als Bearbeiter kann eine *Person*, *Arbeitsgruppe*, *Abteilung*, *Rolle* oder *Software Agent* festgelegt werden<sup>70</sup>. Der Workflow-Modeler liest die erforderlichen Informationen hierzu aus der Organisationsdatenbank aus und stellt sie in den entsprechenden Dialogfenstern für die Auswahl zur Verfügung. Der Unterschied zu den Einstellungsmöglichkeiten für Bearbeiter im GroupFlow-Modeler besteht darin, daß im Fall der Auswahl einer Arbeitsgruppe als Bearbeiter, ein Flag für die Gruppenkennung in den Status „aktiv“ (Bit 1) gesetzt wird<sup>71</sup>. Ein aktiviertes Gruppenkennungs-Flag kennzeichnet die Durchführung von gruppenbasierten Aktivitäten.

---

<sup>70</sup> Die Informationen über potentielle Bearbeiter sind Bestandteil der Aufbaustruktur von einer Organisation und werden aus der Organisationsdatenbank ausgelesen. Die Aufbaustruktur einer Organisation kann nicht im graphischen Vorgangseditor modelliert werden. Hierfür wird der Infrastruktur-Modeler aus der Werkzeugschicht des Wide Area GroupFlow-Systems verwendet.

<sup>71</sup> Diese „Gruppenkennung“ wird von der Gateway-Anwendung benötigt, damit Message-Objekte bei Gruppenanfragen an eine Gruppe von Adreßknoten beim Empfänger zugestellt werden können. Eine typische Gruppenanfrage ist z.B. die „Bitte eines Vertriebsleiters an seine Vertriebsmitarbeiter, um die Übermittlung der Umsatzprognosen des vorausgegangenen Quartals“ [vgl. Kütke 1996, S. 38 - 39].

## **2. Formulare:**

Für die verteilte Vorgangsbearbeitung muß eine dem Vorgang angemessene Auswahl an Formularen getroffen werden<sup>72</sup>. Für die gemeinsame Bearbeitung von verteilten Vorgängen werden alle benötigten Formulare aus der Anwendungsdatenbank ausgelesen und in den entsprechenden Dialogfenstern zur Auswahl bereitgestellt. Einem Workflowknoten ist genau ein Hauptformular zuzuordnen. Optional können weitere Nebenformulare ausgewählt und dem Workflowknoten zugeordnet werden. Zusätzlich werden auf Anforderung des Benutzers „externe Formulare“ angezeigt, die für die Bearbeitung von externen Vorgängen, sowie der Übertragung oder Replikation von Informationsobjekten verwendet werden können. Die externen Formulare müssen im External Directory erzeugt und abgelegt worden sein. Der Workflow-Modeler liest externe Formulare nur aus dem External Directory aus und stellt sie zur Auswahl in den entsprechenden Dialogfenstern zur Verfügung. Die Auswahl von externen Formularen ist obligatorisch und von den Anforderungen der zu bearbeitenden Vorgängen abhängig.

## **3. Hilfsmittel:**

Die Einstellungen aus dem GroupFlow-Modeler für die zu verwendenden Ressourcen sind ohne Änderungen übernommen worden. Der Dialog zur Auswahl der Hilfsmittel ist durch zwei Dateiauswahldialoge erweitert worden, mit denen für einen externen Workflowknoten spezielle, von den Standardeinstellungen abweichende Angaben für die zu verwendene Gateway-Anwendung und das External Directory gemacht werden können (vgl. Abbildung 35, Seite 83):

---

<sup>72</sup> Die Formulargestaltung kann nicht im Wide Area GroupFlow-Modeler durchgeführt werden. Sie ist, den zu bearbeitenden Vorgängen entsprechend, in der Anwendungsdatenbank mit den von Lotus Notes bereitgestellten Entwicklungswerkzeugen durchzuführen [vgl. Dennig 1996, S.61ff].

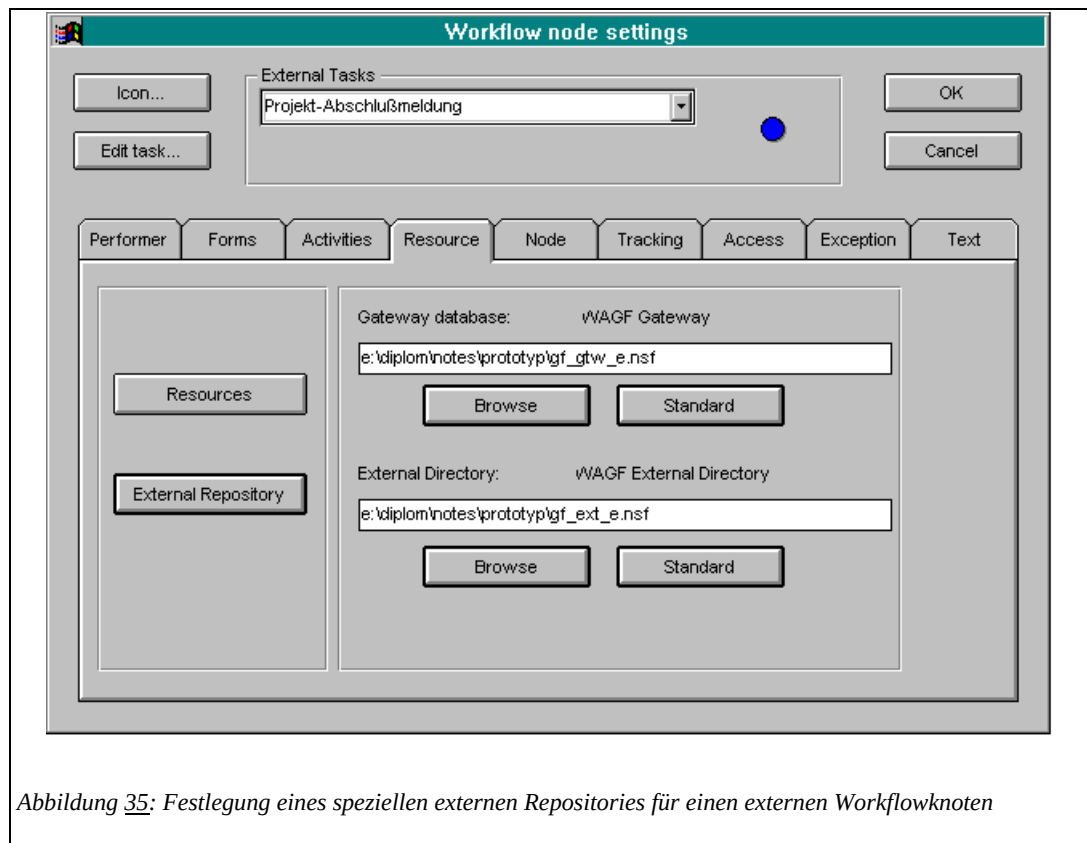


Abbildung 35: Festlegung eines speziellen externen Repositories für einen externen Workflowknoten

- Dateiauswahldialog für die Festlegung eines speziellen, von den Standardeinstellungen abweichenden External Directory, daß als Kommunikationsbasis für die Kooperation zwischen den Partnerorganisationen dienen soll. Standardmäßig kann das in den globalen Einstellungen gewählte External Directory festgelegt werden.
- Dateiauswahldialog für die Festlegung einer speziellen, von den Standardeinstellungen abweichenden Gateway-Anwendung, die für das Senden und Empfangen von Message-Objekten für den externen Workflowknoten verantwortlich sein soll. Standardmäßig ist es möglich, die in den globalen Einstellungen festgelegte Standard-Datenbank festzulegen.

#### 4. Synchronisation:

Wenn die Bearbeitung von verteilten Vorgängen nicht ständig, sondern nur in einem bestimmten Zeitabschnitt erfolgen soll, wird eine Synchronisation dieser Vorgänge erforderlich. Für die Bearbeitung von verteilten Vorgängen ist es daher wichtig,

verschiedene Zeitpunkte, an der die Bearbeitung erfolgen soll, festlegen zu können (vgl. [Abbildung 36](#), Seite 84).

Abbildung 36: Einstellungsmöglichkeiten für die Synchronisation von verteilten Vorgängen

Bei der Festlegung der Synchronisationszeitpunkte wird zwischen einem **Steuerungszeitpunkt** und einem **Bearbeitungszeitpunkt** unterschieden.

Unter einem „**Steuerungszeitpunkt**“ (*Control time settings*) soll die zeitliche Einstellungsmöglichkeit für die „Steuerung“ von verteilter Vorgangsbearbeitung verstanden werden. Hierzu gehören die *Startzeit* (Starting time) für die Auslösung der Synchronisation eines Vorgangs, die *Gültigkeitszeit* (Validation time) für die Festlegung des Zeitpunktes, zu dem die Bearbeitung von verteilten Vorgängen endgültig beendet werden soll und der *zeitliche Abstand* (Interval) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Synchronisationen.

Unter dem „**Bearbeitungszeitpunkt**“ (*Working time settings*) sollen die zeitlichen Einstellungsmöglichkeiten für die „Bearbeitung“ eines verteilten Vorgangs verstanden werden. Hierzu gehören die *Dauer* (Duration time) der Bearbeitung eines verteilten Vorgangs, der *Deadlinezeitpunkt* (Deadline) für die Festlegung einer absolut oberen

Grenze für die Bearbeitung von verteilten Vorgängen und der *Erinnerungszeitpunkt* (Reminding time), ab der an die baldige Erledigung eines bestimmten Vorgangs erinnert werden soll.

Die Einstellungen für die Synchronisation haben folgende Bedeutung:

- *Startzeit*: Einstellung für den synchronen Beginn einer verteilten Vorgangsbearbeitung. Der Startzeitpunkt kann nur für externe Workflowknoten festgelegt werden, weil nur dieser Typ von Workflowknoten eine Synchronisation erfordert. Es müssen Datum und Uhrzeit angegeben werden. Der Startzeitpunkt kann nicht für einen externen Workflowknoten vom Typ „Answer“ festgelegt werden, weil ein Answerknoten nur auf eingehende Antworten, eines ihm zugeordneten Requestknotens zu warten hat. Als Standardwerte gibt der Workflow-Modeler für das Datum den folgenden Tag und als Uhrzeit die Mitternachtszeit (00:00 Uhr) des folgenden Tages vor.
- *Gültigkeitszeit*: Festlegung des Zeitpunktes, bis zu dem das zugrundeliegende Modell der verteilten Vorgangsbearbeitung am selektierten, externen Workflowknoten gültig sein soll. Die Gültigkeitszeit kann für alle externen Workflowknoten festgelegt werden. Als Standardwerte gibt der Modeler den Startzeitpunkt plus ein Jahr vor.
- *Zeitlicher Abstand*: Festlegung des zeitlichen Abstands zwischen zwei aufeinanderfolgenden Synchronisationen bis zur Erreichung der Gültigkeitszeit. Die Einstellungen der Wiederholungen kann für alle externen Workflowknoten durchgeführt werden. Wird der Zahlenwert 0 eingestellt, dann ist die Wiederholung deaktiviert, d.h. die verteilte Vorgangsbearbeitung ist nur ein einziges mal durchzuführen und dann zu beenden. Als Standardwert gibt der Workflow-Modeler „0 Tage“ vor.
- *Bearbeitungsdauer*: Einstellung für die geplante Dauer der Bearbeitung von verteilten Vorgängen durch externe Partnerorganisationen. Diese Einstellungsmöglichkeit steht für einen externen Workflowknoten vom Typ „Oneway“ nicht zur Verfügung, weil über diesen Typ eines Workflowknotens ein Vorgang nur an externe Partnerorganisationen für die weitere Bearbeitung delegiert

wird, für den keine Rückläufer erwartet werden. Für alle anderen Workflowknotentypen ist die Bearbeitungsdauer in ganzzahligen Abständen von Stunden, Tagen oder Wochen möglich. Als Standardwert gibt der Workflow-Modeler für die Bearbeitungsdauer „1 Tag“ vor.

- *Deadlinezeitpunkt*: Hiermit wird der Zeitpunkt festgelegt, zu dem ein *Request* automatisch beendet werden soll, auf den bis zum Ablauf des Deadlinezeitpunktes keine entsprechende Antwort am zugeordneten Antwortknoten eingegangen ist. Der Deadlinezeitpunkt kann nur für externe Workflowknoten vom Typ „Request“ und „Answer“ festgelegt werden. Für den Deadline-Zeitpunkt muß ein Datum und eine Uhrzeit, gemessen in Stunden und Minuten, angegeben werden. Als Standardwerte gibt der Workflow-Modeler für das Datum und die Uhrzeit eine Woche ab dem Startzeitpunkt vor.

- *Erinnerungszeitpunkt*: Für die Festlegung des Zeitpunktes, zu dem der Empfänger eines Requests in der externen Partnerorganisation an die baldige Erledigung der Bearbeitung eines verteilten Vorgangs erinnert werden soll. Für die Erinnerungsfrist kann optional eine freie Textformulierung angegeben werden, die bei Erreichen dieser Frist dem Empfänger des Requests automatisch zugestellt werden soll. Die Erinnerungsfrist ist nur für externe Workflowknoten vom Typ eines „Requests“ und „Answers“ möglich. Einem externen Workflowknoten vom Typ „Answer“ wird vom Workflow-Modeler automatisch die Erinnerungsfrist des zugeordneten Requestknotens zugeteilt. Für die Erinnerungsfrist ist ein Datum und eine Uhrzeit anzugeben. Die Standardvorgabe für die Erinnerungsfrist beträgt „1 Tag“ vor Ablauf des Deadlinezeitpunktes.

- *Zuordnungen von Request- und Answerknoten*: Einem externen Workflowknoten vom Typ „Request“ muß ein entsprechender Workflowknoten vom Typ „Answer“ zugeordnet werden und umgekehrt. Hierzu liest der Workflow-Modeler alle im Workflowmodell modellierten externen Workflowknoten aus, die vom Typ „Answer“ sind und zeigt diese zur Auswahl in einer Listbox an. Ein Antwortknoten kann immer nur genau einem Requestknoten zugeordnet werden. Wird ein Antwortknoten einem Requestknoten zugeordnet, dann wird dieser Antwortknoten aus der Listbox gelöscht und steht für die Zuordnung zu einem anderen

Requestknoten nicht mehr zur Verfügung. Es besteht die Möglichkeit über eine Checkbox zu entscheiden, ob alle bereits zugeordneten Workflownoten in der Liste weiter angezeigt werden sollen oder nicht. Hiermit ist es möglich, einen bereits zugeordneten und aus der Liste gelöschten Workflowknoten für die Zuordnung zu einem anderen Workflowknoten wiederverwenden zu können. Sobald die Zuordnung des gelöschten Antwortknotens aufgehoben wird, indem ein anderer Antwortknoten aus der Liste ausgewählt und dem Requestknoten zugeordnet wird, wird der gelöschte Antwortknoten wieder in die Listbox als zuordbarer Antwortknoten eingefügt. Die Zuordnung von externen Workflowknoten kann auch in umgekehrter Reihenfolge erfolgen, d.h. einem Workflowknoten vom Typ „Answer“ muß ein „Requestknoten“ zugeordnet werden. Der Zuordnungsmechanismus wird hierbei genauso wie bei der Zuordnung eines „Answerknotens“ zu einem „Requestknoten“ ausgeführt. Der graphische Vorgangseditor überprüft vor dem Speichern eines Workflowmodells, das sich nicht im Status „Design“ befindet, ob alle im Workflow modellierten Requestknoten genau einen Answerknoten zugeordnet bekommen haben. Ist dieses nicht der Fall, wird der Benutzer auf fehlende Zuordnungen hingewiesen. Ein Workflow mit modellierten Request- und Answerknoten, kann nur im Falle einer positiv verlaufenden Zuordnungsprüfung gespeichert werden. Diese Statusprüfung wird bei der Umschaltung des Workflowstatus in den allgemeinen Workfloweinstellungen geprüft, d.h. soll z.B. ein Workflow mit dem Status „Design“ in den Status „Active“ umgeschaltet werden, dann erfolgt zunächst eine Prüfung, ob alle Request- und Answerknoten des Workflows einem anderen Answer- und Requestknoten zugeordnet worden sind. Ist dieses nicht der Fall, wird die Umschaltung in den anderen Status verhindert.

Für einen Request kann eine untere Grenze von Message-Objekten (*Outgoing Message Objects*) angegeben werden, die erreicht werden muß, damit der Request ausgelöst werden kann. Ebenso kann für einen Antwortknoten eine untere Grenze für die Anzahl der eingehenden Message-Objekte (*Incoming Message Objects*) festgelegt werden, ab der die Bearbeitung eines verteilten Vorgangs fortgesetzt werden soll.

- *Festlegung des Synchronisationstyps:* Für die Übertragung von Message-Objekten zwischen den Partnerorganisationen muß der zu verwendene Synchronisationstyp festgelegt werden. Die Message-Objekte können zwischen den Gateway-Anwendungen der Partnerorganisationen mit Hilfe des von Lotus Notes bereitgestellten EMail-Mechanismus oder durch Replikation von verteilten Lotus Notes-Datenbanken ausgetauscht werden. Für einen externen Workflowknoten muß mindestens einer dieser Synchronisationstypen festgelegt werden, sobald der Workflow in einen vom „Design“-Status abweichenden Status gesetzt werden soll. Die Wahl des Synchronisationstyps ist vom Umfang der verteilten Vorgangsbearbeitung abhängig und somit obligatorisch.
- *Einstellungen für das Content Management:* Über den Button „ContManagement“ lassen sich Einstellungen für die inhaltliche Filterung von mit Message-Objekten zu übertragenden Informationen durchführen. Hierzu gehören die Erzeugung einer Positivliste, in der alle Felder von internen Formularen eingetragen werden, deren Inhalte mit Partnerorganisationen ausgetauscht werden sollen. Desweiteren ist es möglich die Felder mit artgleichen Inhalten aus der Positivliste zu inhaltlich zusammengehörenden Blöcken (Content blocks) zusammenfassen und ein Steuerungsdokument zu generieren, anhand dessen eingehende Message-Objekte in einen internen Workflow wieder eingesteuert werden können<sup>73</sup>.
- **Lesezugriff:**  
Für den externen Workflowknoten ist es möglich, zusätzlich bestimmte Personen, Arbeitsgruppen, Abteilungen oder Rollen zu bestimmen, die in der Lage sein sollen, die für den Vorgang festgelegten Formulare bzw. die mit den Formularen erzeugten Dokumente zu lesen. Die erforderlichen Informationen über Personen, Arbeitsgruppen, Abteilungen und Rollen werden vom Workflow-Modeler aus der Organisationsdatenbank ausgelesen und in den entsprechenden Dialogfenstern zur Auswahl bereitgestellt.

---

<sup>73</sup> Siehe hierzu Abschnitt 4.6, „Content Management bei verteilter Vorgangsbearbeitung“ auf Seite 98ff.

- **Ausnahmebehandlung:**

Die Ausnahmebehandlung ist für den Fall vorgesehen, daß die Gateway-Anwendung nicht in der Lage ist, Message-Objekte automatisch zuzustellen oder aus Sicherheitsgründen die Übermittlung von Message-Objekten von menschlichen Sachbearbeitern durchgeführt werden muß. Die Gateway-Anwendung hat hierzu eine Ausnahmebehandlung durchzuführen. Die Aktivierung (Bit 1) oder Deaktivierung (Bit 0) der Ausnahmebehandlung wird durch ein „Ausnahmebehandlungs-Flag“ gesteuert. Die Ausnahmebehandlung ist nur für diejenigen externen Workflowknoten vorgesehen, die in der Lage sind, eingehende Message-Objekte zu empfangen und weiterzuleiten. Dieses können entweder Antwortknoten oder Synchronisationsknoten sein. Ein Workflowknoten, der sowohl vom Typ „Request“ als auch „Answer“ ist, wird in diesem Fall nur als Antwortknoten interpretiert und ist somit für die Ausnahmebehandlung ebenfalls zulässig. Für den Fall, daß eine Ausnahmebehandlung erwünscht ist, wird das Flag aktiviert. Im anderen Fall wird das Flag deaktiviert. Die Steuerung des Flags wird mit „Radiobuttons“ realisiert. Bei aktiviertem Flag werden in einer Liste alle modellierten und abgespeicherten „Internal Distribution Workflows“ mit ihrem Namen zur Auswahl bereitgestellt. Für die Ausnahmebehandlung ist aus der Liste genau ein „Internal Distribution Workflow“ auszuwählen (vgl. Abbildung 37).

**Workflow node settings**

Icon... Edit task...

External Tasks: Projekt-Abschlußmeldung

OK Cancel

Performer Forms Activities Resource Node Tracking Access Exception Text

Exception handling:  
☒ On ☐ Off
 Read this !

☒ Show also workflows with status 'DESIGN'  
☒ Show also workflows with status 'TESTING'

Choose an "Internal Distribution Workflow" (IDWF) for exception handling:

- METRO AG Köln - Kundendienst (Reklamation) (Version: 0)
- ACME MegaLooser Versicherungen (Version: 0)
- METRO AG Köln - Kundendienst (Reklamation) (Version: 0)
- Microsoft GmbH - Produktwerbung (Version: 0)

Abbildung 37: Realisierung einer Ausnahmebehandlung im Workflow Modeler

Es werden standardmäßig nur Internal Distribution Workflows angezeigt, die bereits mit dem Status „Active“ abgespeichert worden sind. Diese Workflows haben den Vorteil, daß sie bereits ausgiebig getestet und für die Praxis als einsetzbar befunden worden sind. In der Praxis werden nur Workflows mit dem Status „Active“ vom Wide Area GroupFlow-System ausgeführt. Optional können auch alle Internal Distribution Workflows mit dem Status „Design“ oder „Testing“ angezeigt werden. Hiermit ist es möglich, noch in der Entwicklung befindliche Internal Distribution Workflows für die Ausnahmebehandlung festzulegen, um bestimmte Reaktionen des Wide Area GroupFlow-Systems testen zu können. Diese Workflows sollten aber zu einem späteren Zeitpunkt durch ihre „aktivierten“ Gegenstücke ersetzt werden, weil es sonst zu unerwünschten Reaktionen in der Workflow Management-Anwendung kommen kann, deren Ursache eine vom „Design“- oder „Testing“-Status abweichende Workflowstruktur sein kann.

- **Aktivitätenbeschreibungen:**

In einem Textfeld kann eine beliebig abstrakte Beschreibung für die am externen

Workflowknoten stattfindenden Aktivitäten gemacht werden. Die Länge des Textes für die Aktivitätenbeschreibung darf eine maximale Größe von 15.360 Byte haben<sup>74</sup>.

- **Aufgabenbeschreibung:**

In einem Textfeld kann eine beliebig abstrakte Beschreibung für die am externen Workflowknoten zu bearbeitende Aufgabe gemacht werden. Die Länge des Textes für die Aufgabenbeschreibung darf eine maximale Größe von 15.360 Byte haben.

#### **4.5.2.4 EMail-basierte Synchronisation an externen Workflowknoten**

Die Synchronisation von verteilten Vorgängen, auf der Grundlage des EMail-Mechanismus, ist für die Fälle vorgesehen, in denen die Partnerorganisationen entweder nur eine gemeinsame Synchronisation ihrer Workflows mit EMail-basierter Kommunikation vorsehen oder über Workflows verfügen, die zu denen der Partnerorganisationen wegen des verwendeten Workflow Management-Systems nicht kompatibel sind und eine Synchronisation durch Replikation von Datenbanken nicht gestatten. Daher ist es beabsichtigt, die EMail-gesteuerte Synchronisation zur Bearbeitung von verteilten Vorgängen im graphischen Vorgangseditor zu unterstützen.

Die Festlegung und Vereinbarung von Parametern für eine Synchronisation von verteilter Vorgangsbearbeitung müssen zuvor im Rahmen der Initialisierungsverhandlungen zwischen den Partnerorganisationen festgelegt werden. Im Rahmen dieser Vereinbarungen wird festgelegt, welche Workflows in den jeweiligen Organisationen für die gemeinsame Bearbeitung von verteilten Vorgängen durch EMail angestoßen werden sollen. Hierzu ist es erforderlich, die EMail-Adressen der empfangenden Instanzen in den Partnerorganisationen zu veröffentlichen. Diese empfangene Instanz ist immer die Gateway-Anwendung einer Organisation. Für die Eingabe der EMail-Adressen von Gateway-Anwendungen externer Partnerorganisationen, wird im graphischen Vorgangseditor ein Dialog in Form einer Eingabemaske auf Anforderung durch den Benutzer zur Verfügung gestellt (vgl. Abbildung 38).

---

<sup>74</sup> Diese Größe ist eine Einschränkung von Lotus Notes, das nur eine maximale Größe von 15.360 Bytes pro Textfeld in einem Formular erlaubt.

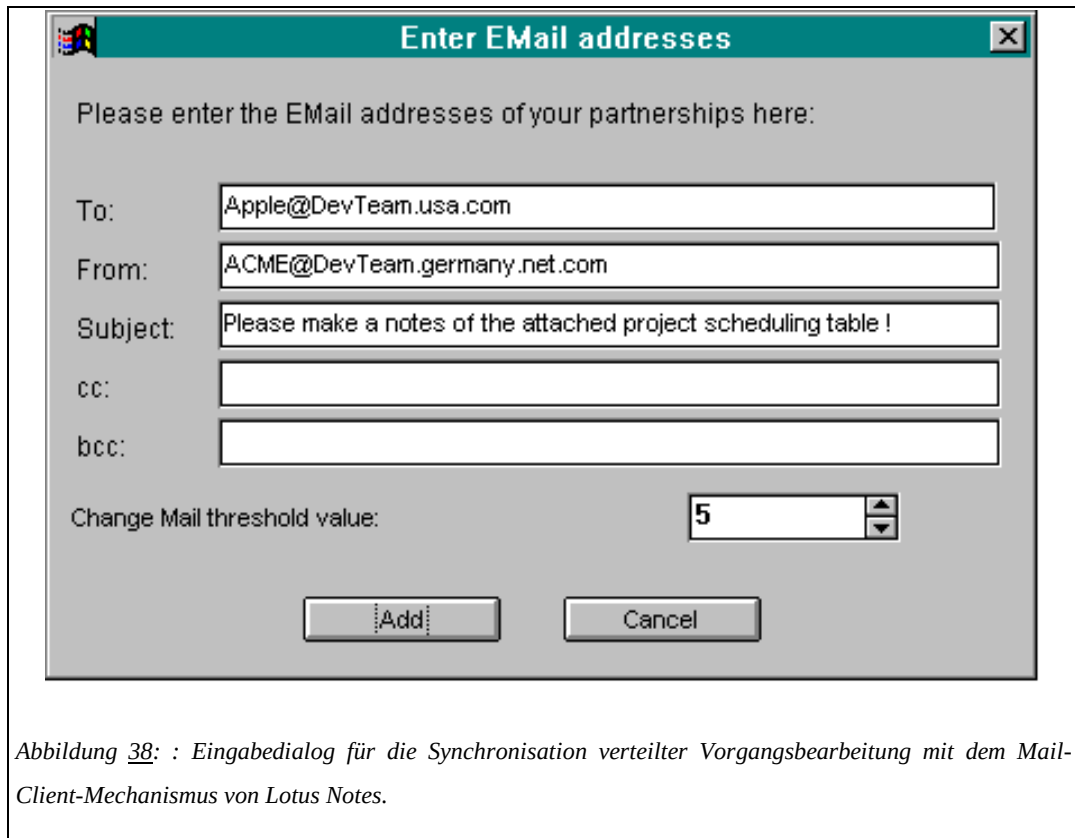


Abbildung 38: : Eingabedialog für die Synchronisation verteilter Vorgangsbearbeitung mit dem Mail-Client-Mechanismus von Lotus Notes.

Die Felder „To:“, „cc:“ und „bcc:“ können entweder vom Anwender mit den EMail-Adressen der empfangenen externen Gateway-Anwendungen gefüllt oder automatisch bei der Zuordnung einer abstrakten Vorgangsbeschreibung aus dem External Directory Manager zu einem externen Workflowknoten im Workflow-Modeler ausgefüllt werden. Der Bearbeiter hat im ersten Fall die Möglichkeit, die EMail-Adressen vollständig in allen Feldern zu editieren. Im zweiten Fall besteht nur die Möglichkeit, die Felder „cc:“ und „bcc:“ um weitere EMail-Adressen von zusätzlichen Gateway-Anwendungen von externen Partnerorganisationen einzugeben. Das Feld „From:“ enthält in allen beiden Fällen die EMail-Adresse der sendenden Gateway-Anwendung. Im Feld „Subject:“ wird ein „Betreff“ (Grund) eingegeben. Über die Option „Change Mail Threshold value“ wird eine untere Grenze für die Anzahl von Message-Objekten festgelegt, die erst erreicht werden muß, bevor eine verteilte Vorgangsbearbeitung durch den EMail-Mechanismus ausgelöst werden kann. Über den Pushbutton „Add“ wird die eingegebene bzw. erweiterte EMail-Adresse zu einer Adreßliste aus EMail-Adressen für den externen Workflowknoten hinzugefügt.

#### 4.5.2.5 Replikationsgetriebene Synchronisation an externen Workflowknoten

Die replikationsgetriebene Synchronisation wird zwischen den Organisationen immer dann favorisiert, wenn eine enge Zusammenarbeit auf einem Gebiet, bei einem gleichzeitig hohen Vertrauensgrad, angestrebt wird<sup>75</sup>. Denkbar ist hier der Austausch von Produktinformationen über eine gemeinsame Lotus Notes-Produkt-Datenbank oder die Durchführung eines Gemeinschaftsprojekts auf der Grundlage einer gemeinsamen Projekt-Datenbank.

Für den Fall, daß ein Synchronisationsvorgang mit Hilfe des von Lotus Notes bereitgestellten Replikationsmechanismus ausgelöst werden soll, müssen Replikationsparameter eingestellt werden können. Für die Replikation ist es unerheblich, mit welchen Partnerorganisationen Message-Objekte ausgetauscht werden sollen, weil nur die in den Initialisierungsverhandlungen festgelegten, gemeinsamen Lotus Notes-Datenbanken repliziert werden. Für den Zugriff auf die Datenbanken können eine ACL mit Rollen vergeben werden, in die nur diejenigen Partnerorganisationen eingetragen werden, denen ein Zugriff erlaubt werden soll. Desweiteren können die zu replizierenden Dokumente und Views ebenfalls durch Definition einer Zugriffsliste nur für bestimmte Partnerorganisationen zur Replikation freigegeben werden. Diese Einstellungen sind Bestandteil der Initialisierungsverhandlungen zwischen den Partnerorganisationen und müssen zur Zeit noch alle unter Lotus Notes R4 durchgeführt werden. Der graphische Vorgangseditor kann für die zu replizierenden Datenbanken nur Synchronisationsparameter vorbelegen, die eine zeitliche Steuerung der Replikation ermöglichen. Die Synchronisationsparameter sind im Dialogfenster für die Synchronisationseinstellungen des externen Workflowknotens durchzuführen.

---

<sup>75</sup> Zum Beispiel die Zusammenarbeit von Organisationen auf einem Produkt-Feld-Marktsegment, um ein gemeinsames hochwertiges Endprodukt zu erstellen, daß innerhalb kürzester Zeit auf den Markt gebracht werden soll. Hierbei kann jede Organisation ihre jeweiligen Stärken in der Planung, Entwicklung und Vermarktungsstrategie in das gemeinsame Produkt einbringen [vgl. NZZ 14.7.1992, S.25] und [Brackhaus 1993, S. 330-334].

Zu den Replikationsparametern gehört die Festlegung eines physischen Verzeichnisnamens, in dem alle zu replizierenden Datenbanken hinterlegt sind und Angaben über die zu replizierenden Datenbanken. Dieser Dialog entspricht einem Dateiauswahldialog, wie er in vielen softwarebasierten Anwendungsprogrammen vorkommt (vgl. Abbildung 39).



Abbildung 39: Synchronisation von verteilter Vorgangsbearbeitung durch Replikation

Die Einordnung einer Lotus Notes-Datenbank in die Liste von zu replizierenden Datenbanken kann über den Button „Add“ vorgenommen werden. Für die Synchronisationsparameter sind Angaben zum Startzeitpunkt der Replikation (*Starting time*), zum Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Replikationsvorgängen (*Interval*) und dem Gültigkeitszeitraum (*Validation time*) für die replikationsgetriebene Synchronisation zu machen. Für den Startzeitpunkt ist ein Datum und eine Uhrzeit in Stunden und Minuten vorzugeben. Für den Abstand von zwei aufeinanderfolgenden Replikationsvorgängen ist ein Wert zwischen 1 und 1000 Stunden, Tagen, Wochen oder Monaten vorzugeben. Der Oberwert 1000 ist obligatorisch und kann in späteren Versionen nach unten oder oben korrigiert werden. Der Gültigkeitszeitraum beträgt standardmäßig ein Jahr, ab dem aktuellen Datum und ist ebenfalls obligatorisch. Es können beliebig viele Datenbanken ausgewählt werden und über den Button „Add“ zu einer Replikationsliste hinzugefügt werden<sup>76</sup>. Sowohl die EMail- als auch die replikationsbasierten Einstellungen lassen sich in einer Liste vom Benutzer einsehen und ggf. ändern (vgl. Abbildung 40).

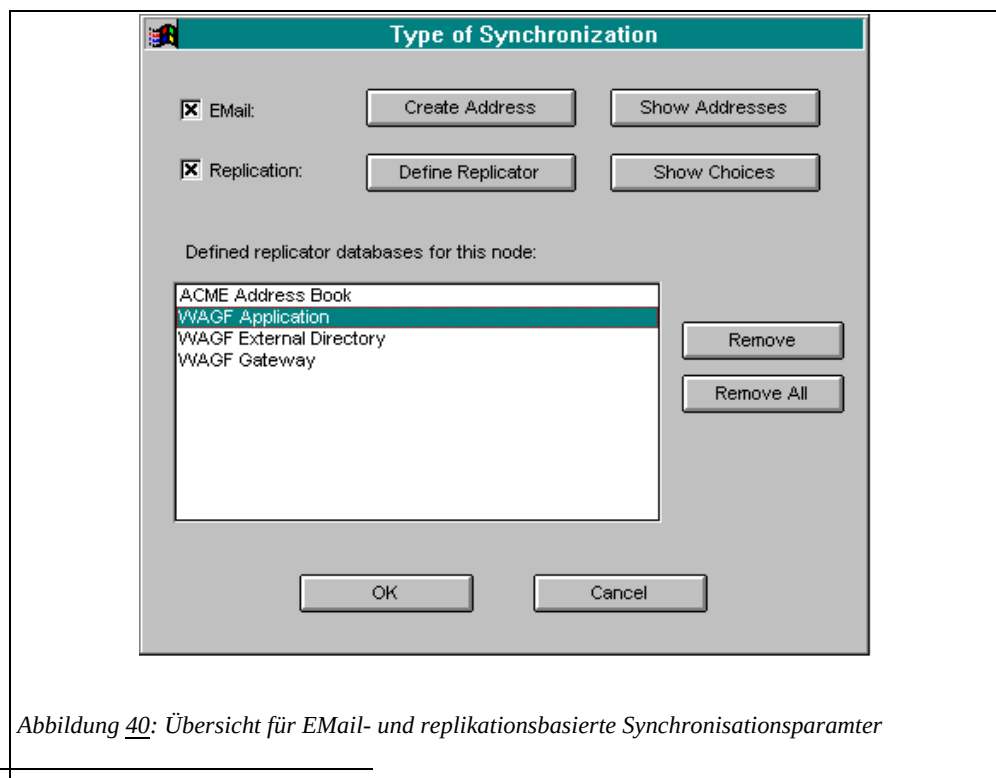


Abbildung 40: Übersicht für EMail- und replikationsbasierte Synchronisationsparameter

<sup>76</sup> Der Ausdruck „beliebig viele“ ist hier im übertragenden Sinn gemeint. Natürlich sollten nur **die** Datenbanken ausgewählt werden, die mit den Partnerorganisationen in den Initialisierungsverhandlungen festgelegt worden sind.

Die EMail-Adressen der Empfänger von Message-Objekten können über den Button „Show Addresses“ in einem separaten Fenster angezeigt und bei Bedarf einzeln oder komplett gelöscht werden. Ebenso lassen sich über den Button „Show Choices“ alle zu replizierenden Lotus Notes-Datenbanken anzeigen, die im Dateiauswahldialog vorher festgelegt worden sind. Auch in diesem Fall können einzelne Listenelemente von replizierenden Datenbanken bei Bedarf selektiv oder komplett gelöscht werden.

### **4.5.3 Besonderheiten bei der Modellierung verteilter, ad hoc-Vorgangsbearbeitung**

Ein „ad hoc-Vorgang“ ist dadurch gekennzeichnet, daß er zu einem nicht vorhersehbaren Zeitpunkt, in unregelmäßigen zeitlichen Abständen und in unterschiedlicher Anzahl anfallen kann. Die „ad hoc“-basierte Vorgangsbearbeitung kann von einer Organisation auch absichtlich im Workflow modelliert worden sein, um die Bearbeitung von unvorhersehbaren Vorgängen durchführen bzw. an externe Partnerorganisationen delegieren zu können. Diese unregelmäßig anfallenden und zu bearbeitenden Vorgänge können somit unterschiedliche Ursachen haben.

#### **4.5.3.1 Grundlegende Problematik von ad hoc-basierten Vorgängen**

Die Bearbeitung von ad hoc-Vorgängen tritt häufig in Organisationen auf, die über Abteilungen für die Öffentlichkeitsarbeit oder zentralen Eingangsstellen verfügen, in denen alle externen Kommunikationswünsche zunächst auflaufen sollen. Es ist vielfach immer nur eine Abteilung in der Organisation für die Bearbeitung und Weiterleitung von externen Funktionswünschen zuständig. Im Umfeld des Wide Area GroupFlow-Systems treffen die Message-Objekte mit bestimmten Funktionswünschen in einer zentralen Stelle einer Organisation ein, die nicht vorhersehbare Vorgänge in einem Workflow auslösen können<sup>77</sup>. Oder es sollen Informationen, die nur in unregelmäßigen Zeitabständen und unregelmäßigen Umfang anfallen, an externe Partnerorganisationen zur weiteren Bearbeitung gesendet werden.

---

<sup>77</sup> Zum Beispiel sei hier die Meldung eines eingetretenen Versicherungsschadens für einen Wohnungsbrand genannt, dessen vorläufig geschätzte Höhe erst nach der Gutachterschätzung durch einen Brandsachverständigen der Versicherung einen völlig anderen Ablauf des zu bearbeitenden Vorgangs erfordert, als der hierfür vorgesehene Standardablauf erfordert (z.B. bei Brandstiftung, fahrlässiger Brandstiftung, usw.).

Eine standardmäßige Abbildung von ad hoc-Vorgängen im graphischen Vorgangseditor durch eine Folge von miteinander verknüpften Workflowknoten, die jeweils Tasks repräsentieren, mit denen immer die gleichen Aufgaben zu bearbeiten sind, ist somit nicht möglich. Es wird eine andere Vorgehensweise erforderlich, die sich von der Vorgehensweise für die Modellierung von zu bearbeitenden, standardisierten Vorgängen unterscheidet.

#### **4.5.3.2 Modellierung von Workflowknoten bei der Bearbeitung von ad hoc-Vorgängen**

Die Bearbeitung von ad hoc-Vorgängen kann nur an vorher festgelegten externen Workflowknoten erfolgen. Für Vorgänge, die an externe Partnerorganisationen zur weiteren Bearbeitung delegiert werden sollen, muß ein Workflowknoten vom Typ eines „Oneway-“, „Request-“ oder „Synchronisationsknotens“ modelliert und mit dem Attribut „ad hoc“ versehen werden. Für die Bearbeitung von ad hoc-basierten Vorgängen, die von externen Partnerorganisationen eintreffen, muß ein Workflowknoten vom Typ eines „Answer-“ oder „Synchronisationsknotens“ modelliert und mit dem Attribut „ad hoc“ versehen werden. Das Attribut „ad hoc“ kann einem Workflowknoten nur dann zugeordnet werden, wenn es sich um einen externen Workflowknoten handelt. Das Attribut „ad hoc“ kann einem externen Workflowknoten über einen entsprechenden Menübefehl aus dem Kontextdialog, der bei einem rechten Maustastenclick aufgerufen wird, zugeordnet werden. Einem externen Workflowknoten und der ihm zugeordnete Task kann nur ein Bearbeiter, eine Arbeitsgruppe, Rolle oder Unit zugeordnet werden, die in der Lage sind, ad hoc-Vorgänge zu erkennen bzw. sie zur Laufzeit erzeugen und an bestimmte externe Partnerorganisationen weiterleiten zu können. Die Zuordnung eines „Software Agenten“ als Bearbeiter zu einem externen Workflowknoten wird bei der Modellierung eines ad hoc-Vorgangs ausgeschlossen.

Bei ad hoc-Vorgängen ist die Vergabe von Zeitwerten für die Synchronisation nur sehr eingeschränkt möglich. So sind standardmäßig die Angabe eines Startzeitpunkts, eines Intervalls, einer Bearbeitungsdauer, eines Deadline- und Erinnerungszeitpunkts nicht möglich, weil diese Vorgänge in unregelmäßigen Zeitabständen anfallen. Für einen externen Workflowknoten vom Typ eines Requestknotens ist zudem die untere Grenze

der Anzahl von Vorgängen, die den Request auslösen, nicht festlegbar, weil ein ad hoc-Vorgang in unregelmäßiger Anzahl anfallen kann. Dasselbe gilt auch für externe Workflowknoten vom Typ eines Answerknotens. Für einen Answerknoten ist die untere Grenze der Anzahl von eingehenden externen Informationen, welche bei Erreichen die Weiterbearbeitung eines Vorgangs auslösen, nicht festlegbar. Die Synchronisationszeitpunkte müssen bei ad hoc-Vorgängen vom Anwender während der Laufzeit eingestellt werden. Hierzu ist es erforderlich, daß die entsprechenden Felder für einen Startzeitpunkt, die Bearbeitungsdauer, der Deadlinezeitpunkt, der Erinnerungszeitpunkt und das Intervall in den für die ad hoc-Vorgangsbearbeitung verwendeten Lotus Notes-Formularen enthalten ist. Die Gestaltung dieser Formulare ist somit Aufgabe der Anwendungsentwickler und muß unter Lotus Notes erfolgen. Die Entwicklung der Forms kann im graphischen Vorgangseditor nicht durchgeführt werden.

## **4.6 Content Management bei verteilter Vorgangsbearbeitung**

In internen Workflows werden eine Vielzahl von vertraulichen Informationen in einem oder mehreren Dokumenten von einem Task zum nächsten bewegt. Von diesen Informationen wird aber unter Umständen nur ein geringer Teil für die Durchführung einer verteilten Vorgangsbearbeitung in den Partnerorganisationen benötigt oder es dürfen nicht alle Informationen in Message-Objekten versandt werden. Die „Note“ eines solchen Dokuments kann hierbei auch Felder enthalten, die in der aktuellen Form unsichtbar sind. Die Aufgabe des Content Managements ist es, aus diesen vielfältigen Informationen eine Auswahl zu treffen, die in ein Verbindungsdokument übertragen und anschließend versandt werden. Ein solches Verbindungsdokument ist das Message-Objekt. Dieses Verbindungsdokument ist in der Lage, bestimmte Eigenschaften einer „Note“, losgelöst von den Repräsentationen und Methoden eines Lotus Notes-Formulars, mit festgelegten Kooperationspartnern auszutauschen. Die Eigenschaften beschreiben den *Content* (Inhalt) des Message-Objekts, der aus einer beliebigen Anzahl von „*Content blocks*“ bestehen kann<sup>78</sup>. Die Einstellungen für die Aus- und Wiedereinschleusung der mit den Content blocks zu sendenden Informationen

---

<sup>78</sup> Vgl. hierzu insbesondere [Riempp/Nastansky 1996a].

können hierbei bereits im graphischen Vorgangseditor standardmäßig in einer festen, strukturiert ablaufenden Ablaufstruktur festgelegt werden oder aber erst während der Laufzeit „ad hoc“ in der Runtime-Umgebung geschehen. Im Normalfall werden in einer Organisation nur interne Workflows vorherrschen. Es müssen aber Mechanismen existieren, wie Teile von Workflows in externe Prozesse ausgeschleust und Rückläufer in eigene, interne Prozesse wiedereingeschleust werden können. Bei der strukturierten Ausschleusung von Informationen müssen oft die Inhalte von Feldern aus verschiedenen internen Formularen in einem Content block zusammengefaßt übertragen und bei der empfangenden Partnerorganisation in den internen Workflow eingeschleust werden. Nach der Bearbeitung eines Vorgangs müssen dann diese modifizierten Informationen wieder an den Absender zurückgeschickt und dort wieder mit den internen Workflows verschmolzen werden. Für die Realisierung dieses Mechanismus wird im Modeler eine „Datenstruktur“ in Form eines „Steuerungsdokumentes“ verwendet, in dem festgelegt werden muß, wie gefiltert werden soll. Hierzu werden die einzelnen Felder aus den internen Formularen selektiv zur Auswahl bereitgestellt, von denen dann thematisch zusammengehörige Felder zu Content blocks zusammengefaßt werden müssen und schließlich mit Verknüpfungsverweisen auf ihre zugehörigen internen Formulare in das Steuerungsdokument übertragen werden.

Für die Festlegung des Standard- oder ad hoc-Falls wird ein Flag verwendet, daß nur zwei verschiedene Zustände annehmen kann. Ist das Flag aktiviert (Bit 1), dann wird der Standardfall für das Content Management festgelegt. Ist das Flag deaktiviert (Bit 0), dann wird der „ad hoc“-Fall für das Content Management festgelegt. Die Einstellungen hierzu sind über eine Dialogbox durchzuführen, die bei einem rechten Maustastenklick über einen externen Workflowknoten im Workflowfenster des Workflow-Modelers aufgerufen wird. Ist für einen externen Workflowknoten der Standardfall festgelegt worden, dann kann in der Dialogbox nur der „ad hoc“-Fall ausgewählt werden. Ist der „ad hoc“-Fall gewählt worden, dann läßt sich in der Dialogbox nur der Standardfall für den externen Workflowknoten festlegen.

#### 4.6.1 Content Management bei standardisierter und strukturierter, verteilter Vorgangsbearbeitung

Für den Fall von immer wiederkehrenden, gleichartigen Aufgaben, kann im graphischen Vorgangseditor ein Standardmodell für das Content Management modelliert werden. Hierzu sind sowohl externe Lotus Notes-Formulare als auch interne Lotus Notes-Formulare nötig. Die externen Lotus Notes-Formulare stellen Standardformulare für das Versenden von Message-Objekten bereit, die bei Bedarf mitgesendet werden können. Die externen Formulare können sowohl von der veröffentlichenden Organisation als auch von den Partnerorganisationen stammen und werden im External Directory entwickelt, abgelegt und repliziert. Dieses hat den Vorteil, daß eine Organisation ihren Kooperationspartnern ein einheitliches Standardformular für diverse innerorganisationale Aufgaben bereitstellen kann. Die internen Formulare stellen nicht öffentliche Formulare mit potentiellen Feldern bereit, von denen eventuell nur ein geringer Teil für die Kooperation benötigt werden und somit ausgefiltert werden müssen. Diese internen Lotus Notes-Formulare werden in der „Anwendungsdatenbank“ des Wide Area GroupFlow-Systems entwickelt und abgelegt.

Für einen erfolgreichen Austausch von Message-Objekten und deren Content blocks ist es daher nötig, ein Dokument in seine interne Form und seinen Inhalt zu separieren. Der Inhalt wird über einen Filterungsprozeß in drei Gruppen von Feldern eingeteilt und jeweils einer dieser drei Gruppen zugeordnet (vgl. Abbildung 41).

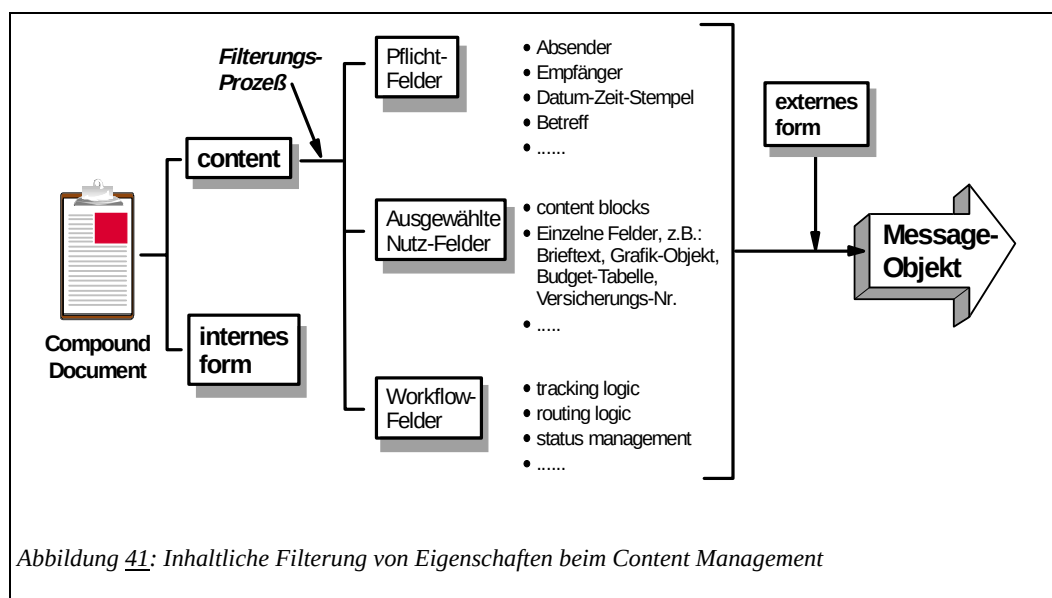


Abbildung 41: Inhaltliche Filterung von Eigenschaften beim Content Management

Die drei Gruppen von Feldern bilden zusammen das Message-Objekt und können an die Partnerorganisationen gesendet werden. Dem Message-Objekt kann für die Sichtung und Bearbeitung, der mit den drei Feldgruppen gesendeten Informationen, ein Lotus Notes-Formular aus dem External Directory im Anhang (Attachment) mitgesendet werden. Die drei Feldgruppen lassen sich wie folgt charakterisieren:

- **Pflichtfelder (mandatory fields):** Diese Felder dienen der eindeutigen Zuordnung eines Nachrichtenobjekts zu einem Empfänger. Daher sind diesem Feldtyp alle Felder, die für eine Adressierung benötigt werden, zuzuordnen. Dieses sind z.B. Absender, Empfänger, Datum-Zeit-Stempel und Betreff (= Subject).
- **Nutzfelder (content fields):** Diese Felder enthalten den eigentlich auszutauschenden Inhalt eines Message-Objekts in Form von „*Content blocks*“ und Einzelfeldern, wie z.B. Grafik-Objekte und sollten nach thematisch zusammengehörenden, inhaltlichen Blöcken bezeichnet sein. Die Zuordnung von Inhalten aus Dokumenten zu bestimmten *Content blocks* lassen sich um so leichter durchführen, wenn für die zuzuordnenden Informationen klar ersichtlich ist, welche Content blocks für die Aufnahme von welchen Informationsarten zuständig sind. Zum Beispiel werden für die Versendung von Budgetinformationen Content blocks mit dem Präfix „Budget\_“ erzeugt. Einem Content block mit der Bezeichnung „Budget\_Tabelle“ können dann z.B. alle Budgetierungstabellen zugeordnet werden oder dem Content block „Budget\_Kalkulation“ werden die Kalkulationsergebnisse eines vergangenen Quartals zugeordnet.
- **Workflowfelder (workflow fields):** Diese Felder enthalten alle notwendigen Status-, Tracking- und Routinginformationen.

Die Aufgabe des graphischen Vorgangseditors besteht darin, für den Standardfall des Content Managements alle für die Kommunikation benötigten Felder inhaltlich zu filtern und in ein Steuerungsdokument zu schreiben. Dieses Steuerungsdokument enthält die zu verbindenden Feldpaare der internen und externen Lotus Notes-Formulare. Die wesentliche Voraussetzung ist, daß sowohl alle *internen* als auch *externen* Lotus Notes-Formulare bereits in der *Anwendungsdatenbank* und dem *External Directory* vorhanden sind. Der graphische Vorgangseditor kann dem Benutzer in einem Dialog nur die Lotus Notes-Formulare zur Auswahl anbieten, die

auch in den beiden Lotus Notes-Datenbanken zur Laufzeit vorgefunden werden, und die für einen Task im Workflow als Haupt- und Nebenformulare festgelegt worden sind. Die prinzipielle Vorgehensweise sieht hierfür das feldweise Auslesen des **Feldnamens** aus den internen Lotus Notes-Formularen vor, von denen dann eine Positivliste erzeugt wird<sup>79</sup>. Der **Feldinhalt** kann vom graphischen Vorgangseditor nicht ausgelesen werden, weil er zum Zeitpunkt der Modellierung nicht feststeht und erst zur Laufzeit der Workflow Management-Anwendung anfällt. Alle in dieser Positivliste nicht enthaltenden Felder, werden nicht zusammen mit dem Message-Objekt gesendet<sup>80</sup>.

#### 4.6.1.1 Generieren von Positivenlisten und Content blocks

Im graphischen Vorgangseditor sind die Einstellungen für das Content Management für einen externen Workflowknoten über die individuellen Parametereinstellungen für Workflowknoten durchzuführen. Zunächst ist festzulegen, welche Felder aus den internen Formularen aller einem Workflowknoten vorausgehenden Vorgängerknoten in die Positivliste aufgenommen werden sollen und welche nicht. Der Dialog stellt hierzu zwei nebeneinanderliegende Fensterbereiche zur Verfügung, von denen der erste Bereich für die Anzeige der Feldnamen vorgesehen ist<sup>81</sup>. Der zweite Fensterbereich ist für die Aufnahme derjenigen Felder vorgesehen, die in die Positivliste aufgenommen werden sollen<sup>82</sup>. Das POL ist von derselben Aufbaustruktur wie das AFO (vgl. Abbildung 42, Seite 103).

---

<sup>79</sup> Der **Feldtyp** kann z.Zt. nicht aus einem Formular ermittelt werden, weil hierzu die entsprechende Funktion in der verwendeten Makroware-DLL nicht vorhanden ist [vgl. hierzu Kapitel 7, „Ausblick“ auf Seite 131].

<sup>80</sup> Vgl. hierzu auch [Küthe 1996, Kapitel 3.5.1.3 „Content Management“].

<sup>81</sup> Dieses Fenster wird im folgenden als „Assignable Field Objects window“ (AFO) bezeichnet.

<sup>82</sup> Dieses Fenster wird im folgenden als „Positive Objects List window“ (POL) bezeichnet.

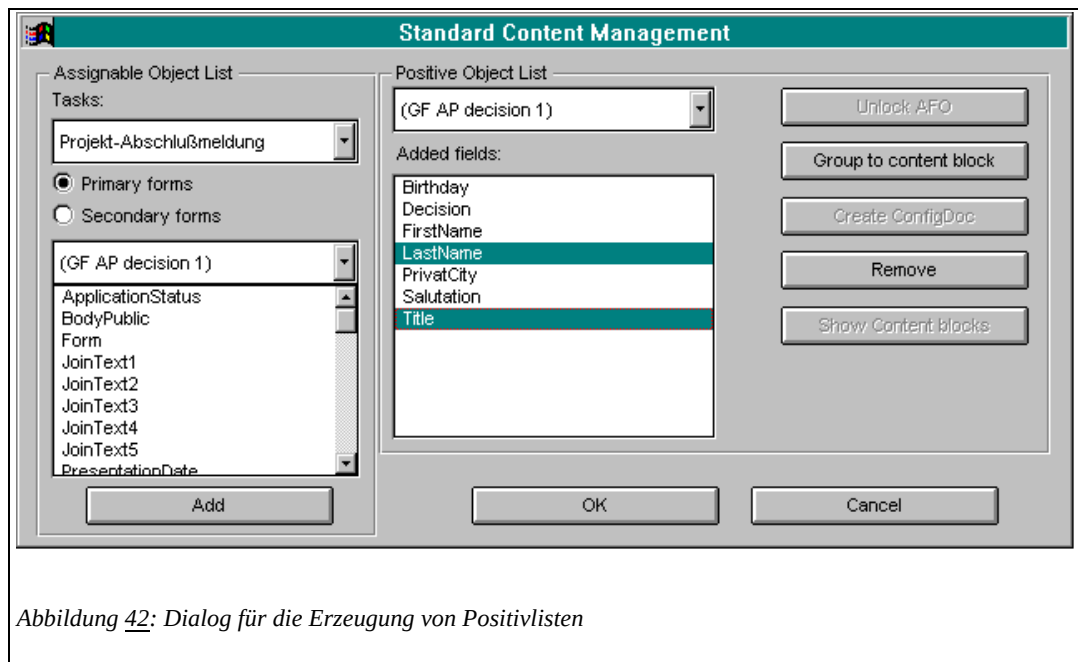


Abbildung 42: Dialog für die Erzeugung von Positivlisten

Ein internes Lotus Notes-Formular besitzt neben normal attribuierten Feldern auch Felder, die im Dokument als „nicht sichtbar“ (*hidden fields*) erscheinen. Es kann Situationen geben, in denen auch diese besonders attribuierten Felder über ein Message-Objekt an die Partnerorganisation gesendet werden sollen<sup>83</sup>. Daher werden im AFO alle Feldnamen aus einem Formular ausgelesen, die gefunden werden können. Hierbei können nur die Feldnamen von editierbaren Feldern ausgelesen werden<sup>84</sup>. Die Anzeige der Feldnamen erfolgt getrennt nach Haupt- und Nebenformularen. Die Haupt- und Nebenformulare werden in einer separaten Liste angezeigt, von denen ein Formular ausgewählt werden muß, damit die Feldnamen angezeigt werden können. Für die Übertragung eines Feldes aus einem internen Lotus Notes-Formular in die Positivliste existiert im AFO ein Button „Add“. Analog hierzu ist auch das Entfernen von bereits in der Positivliste stehenden Feldern durch einen Button „Remove“ im POL möglich. Ein der Positivliste im POL zugeordnetes Feld wird aus der Liste im AFO entfernt. Wird dieses Feld im POL wieder aus der Positivliste entfernt, dann wird es wieder automatisch in die zugehörige Liste im AFO eingefügt. Ein Feldname aus einem

<sup>83</sup> Eine solche Situation ist dann gegeben, wenn die Übertragung von Statusinformationen des Workflows für die Bearbeitung eines Vorgangs notwendig sind. Solche Statusinformationen, die in einem internen Workflow die Bearbeitung eines Vorgangs steuern können, werden in der Regel immer in einer Lotus Notes Form in „unsichtbaren“ Feldern verwaltet.

<sup>84</sup> Dieses ist eine Einschränkung der Makroware-DLL, d.h. es werden keine Lotus-Notes-Felder ausgelesen, die eine Berechnung durchführen (z.B. computable fields).

internen Formular muß unter Umständen mehreren verschiedenen Content blocks zugeordnet werden können. Daher wird nach jeder Erzeugung eines Content blocks, aus den im POL stehenden Feldnamen, die Feldnamenliste im AFO wieder komplett vervollständigt und die im POL enthaltenen Feldnamen komplett gelöscht. Für die Ermittlung aller potentiell auszuschleusenden Felder werden von allen, dem externen Task vorausgehenden Vorgängerknoten im Workflow, die internen Haupt- und Nebenformulare und die in ihnen enthaltenen Felder ausgelesen und im AFO angezeigt. Hierzu verwendet der graphische Vorgangseditor einen effizienten Algorithmus, der sich besonders für die schnelle Ermittlung aller Vorgänger eines Workflowknotens in einem Workflow eignet<sup>85</sup>.

Bei der Modellierung von Workflowknoten, kann jedem dieser Workflowknoten ein Hauptformular und mehrere Nebenformulare zugewiesen werden, von denen einige bereits einem früher modellierten Workflowknoten im gleichen Workflow, oder einem Subworkflow zugewiesen worden sind. Damit diese mehrfach zugewiesenen Formulare bei der Erzeugung der Positivliste voneinander getrennt werden können, sind die Formulare in Abhängigkeit der Taskbeschreibung (*taskbasierte Anzeige*) auszuwählen und anzeigen zu lassen. Hierdurch wird eine Mehrfachaufführung von gleichen Formularen im AFO vermieden, als bei einer rein formularbasierten Anzeige. Der Benutzer hat damit zu jedem Zeitpunkt einen Überblick darüber, welche Felder eines internen Formulars in die Positivliste eingefügt werden sollen.

Die in den individuellen Einstellungen für einen externen Workflowknoten gemachten zeitlichen Angaben für die Synchronisation von verteilten Vorgängen in Form eines Startzeitpunktes, Bearbeitungsdauer, Deadlinezeitpunktes und Erinnerungszeitpunktes werden automatisch zu einem Content block zusammengefaßt und können bei Bedarf der Liste von bereits erzeugten Content blocks hinzugefügt werden.

Die in der POL enthaltenen Felder, aus den internen Haupt- und Nebenformularen, werden schließlich zu „Content blocks“ zusammengefaßt. Der graphische Vorgangseditor ist nur in der Lage Content blocks zu verarbeiten. Soll mit einem

---

<sup>85</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 5.2.2, „Graphalgorithmus für die Erzeugung von Positivlisten“ auf Seite 125f.

Message-Objekt jeweils nur ein einzelnes Feld und dessen Inhalt übertragen werden, so ist für dieses Feld zuvor ein Content block zu erzeugen.

Für die Generierung von Content blocks aus mehreren Feldern sind eine bestimmte Menge von thematisch zusammengehörenden Feldern im POL zu markieren und über die Option „Group to Content block“ zu einem Content block zusammenzufassen<sup>86</sup>. Die Aktion wird über einen Button im POL ausgelöst. In einem weiteren Eingabedialog ist daraufhin eine Bezeichnung für den Content block zu vergeben. Eine doppelte Namensvergabe wird nicht zugelassen. Hierzu findet im graphischen Vorgangseditor eine automatische Syntaxüberprüfung der Eingabe statt, wobei alle eingegebenen Zeichen in Großbuchstaben umgewandelt und alle Leerzeichen unberücksichtigt bleiben<sup>87</sup>. Es müssen alle in der Positivliste im POL enthaltenen Felder einem Content block zugeordnet werden. Hierbei können sowohl Felder aus Hauptformularen als auch aus Nebenformularen in **einem** Content block zusammengefaßt werden. Bei der Zusammenfassung von Feldern zu Content blocks muß zusätzlich noch angegeben werden, um welche Art von Feldern es sich bei dem Content block handelt. Hier besteht die Auswahl zwischen „Pflichtfelder“, „Nutzfelder“ und „Workflowfelder“. Es kann für einen Content block immer nur eine von den drei Möglichkeiten ausgewählt werden (vgl. Abbildung 43, Seite 106).

---

<sup>86</sup> Dieser Vorgang wird im graphischen Vorgangseditor auch als „Gruppierung“ bezeichnet. Eine Anzahl von Feldern, die zu einem Content block gruppiert worden sind, lassen sich selbstverständlich auch wieder über einen Button „Remove“ entfernen (vgl. Abbildung 43, Seite 106).

<sup>87</sup> Die für die zugrundeliegende Lösung verwendete Programmierumgebung bietet hierzu eine Funktion an, die es ermöglicht zwei Zeichenketten unabhängig von Groß- oder Kleinbuchstaben miteinander zu vergleichen.

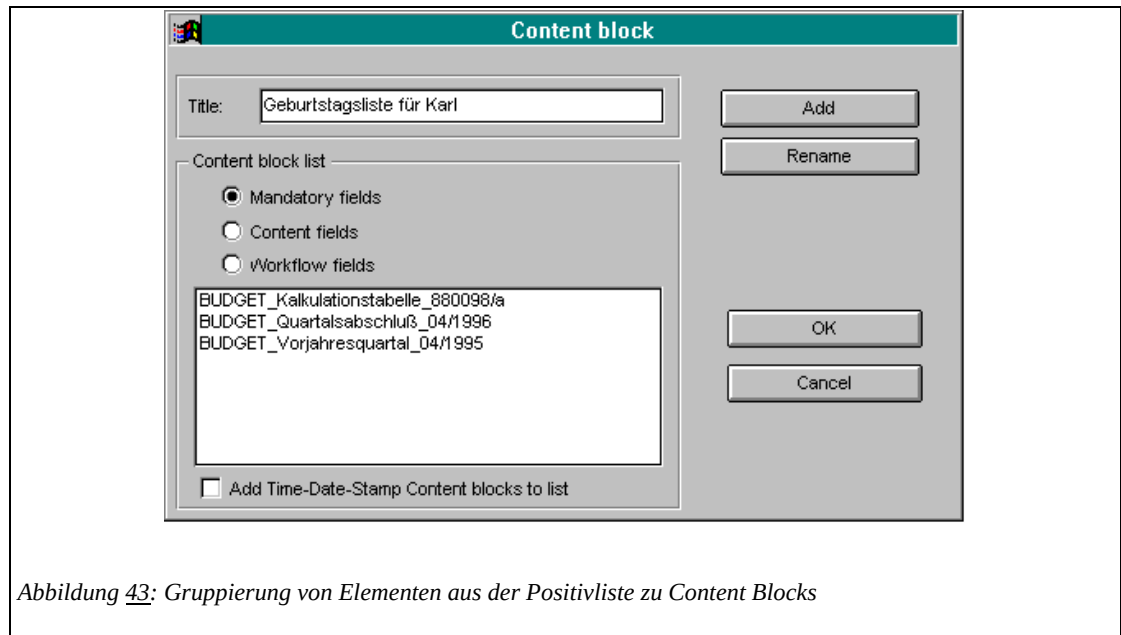


Abbildung 43: Gruppierung von Elementen aus der Positivliste zu Content Blocks

Alle bereits festgelegten Content blocks lassen sich vom Anwender in ihrem Inhalt zur Kontrolle einsehen. Hierzu wird über den Button „Show Content blocks“ ein entsprechendes Dialogfenster erzeugt, in dem der in seinem Inhalt einzusehende Content block aus einer Listbox ausgewählt werden muß. Der Inhalt des ausgewählten Content blocks wird dann sofort in einem separaten Fensterbereich angezeigt. Über diesen Dialog hat der Anwender die Möglichkeit bestimmte Content blocks wieder zu entfernen, um die in ihnen zusammengefaßten Felder neu festlegen zu können (vgl. Abbildung 44).

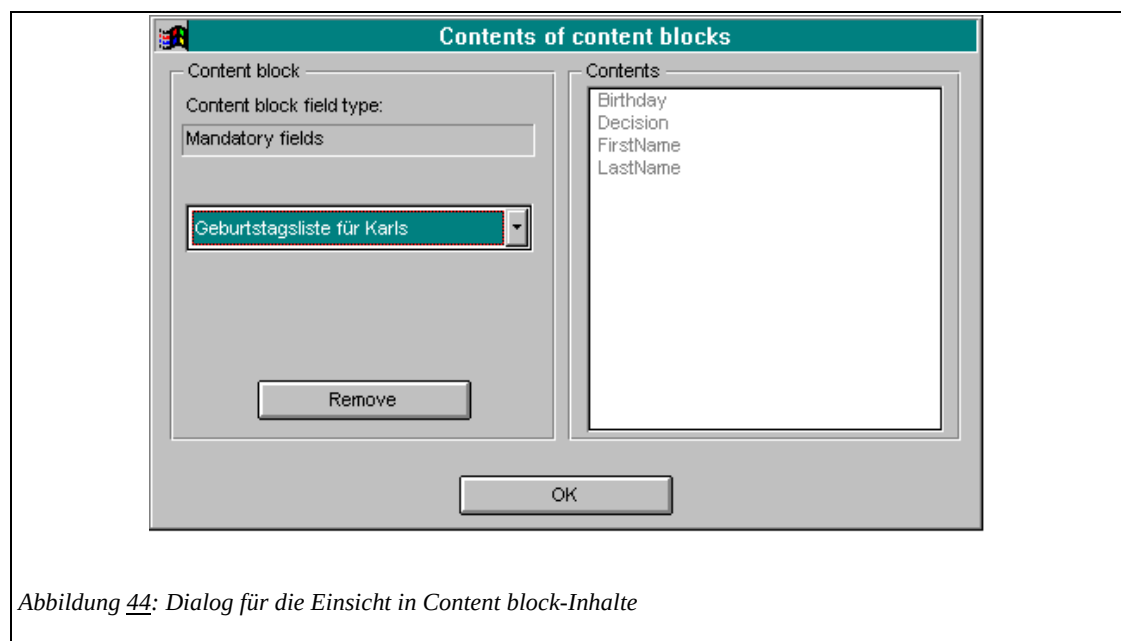
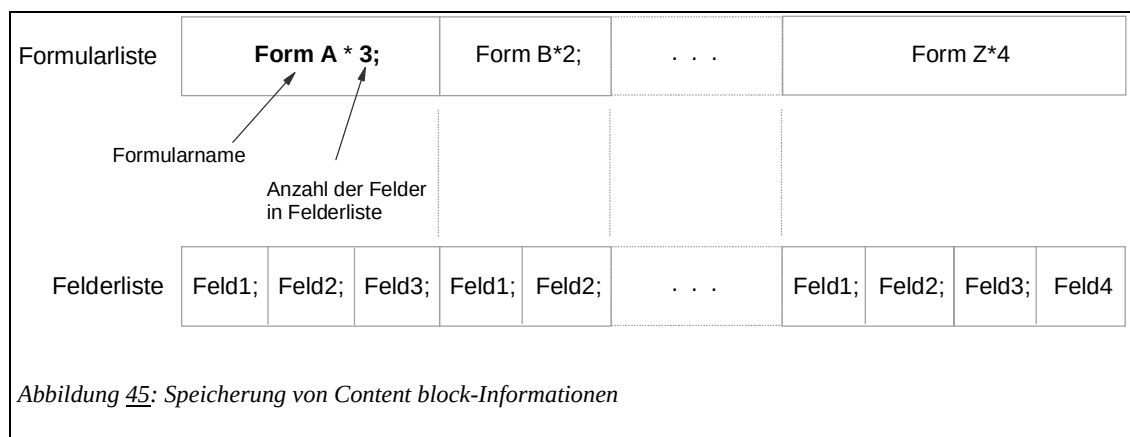


Abbildung 44: Dialog für die Einsicht in Content block-Inhalte

Alle zu einem Content block zusammengefaßten Felder werden in einem Dokument unter Verwendung des Formulars „Content block“ im External Directory abgespeichert. Alle Felder, die demselben Content block zugeordnet worden sind, werden in Listenform gespeichert. Damit die Felder auch nachträglich noch eindeutig einem bestimmten internem Formular zugeordnet werden können, müssen zusätzlich Angaben über die internen Formulare abgespeichert werden. Hierzu wird folgendes Standardformat verwendet (vgl. Abbildung 45):



Der Name eines internen Formulars wird zusammen mit der Anzahl von Feldern (getrennt durch ein „\*“), die aus dem internen Formular in den Content block aufgenommen worden sind, im Format 1:1 abgespeichert. Durch die Angabe des Wertes hinter dem „\*“ im Formularnamen, wird die Anzahl der Felder in der Feldliste bestimmt. Sind z.B. die Felder für das Formular „Form Z“ aus der Feldliste zu ermitteln, so muß lediglich die Summe aller vorangehenden Zahlen in der Formularliste gebildet werden. Diese Summe gibt dann die erste Position des ersten Feldes in der Feldliste wieder, welches zu dem Formular „Form Z“ gehört. Die Zahl hinter dem „\*“ gibt die Anzahl der Felder an, die zu der „Form Z“ gehören und im Content block mit den übrigen Formularen und deren Feldern zusammengefaßt worden sind.

Jedes Dokument für einen Content block ist über die Adreß-ID mit dem externen Workflowknoten im Workflowmodell verbunden. Das „Content block“-Dokument selber ist über den Workflownamen, der Versionsnummer des Workflows, des

Workflowstatus und der ReplikaID der Anwendungsdatenbank mit einem bestimmten Workflow verbunden<sup>88</sup>.

#### **4.6.1.2 Generieren von Steuerungsdokumenten**

Im nächsten Schritt muß festgelegt werden, welche Felder der internen Formulare mit welchen Feldern eines externen Formulars verknüpft werden sollen. Hierzu ist ein *Steuerungsdokument* (Configuration document) erforderlich, daß vom graphischen Vorgangseditor geschrieben wird und die zu verbindenen Feldpaare, aus den für die externen Workflowknoten festgelegten Formularen, miteinander verknüpft.

Der Dialog zur Erzeugung des Steuerungsdokuments wird durch einen entsprechenden Befehl in Form eines Buttons „*Create ConfigDoc*“ gestartet. Die Aufgabe dieses Dialogs ist es, eine Liste der Content blocks zu erzeugen und mit den in ihr enthaltenen Feldnamen anzuzeigen. Hierdurch können dann einzelne Felder für Steuerungsinformationen, Nutzdateninformationen und Workflowbasierten Informationen für das Steuerungsdokument gezielt ausgesucht werden. Der ganze Dialog besteht aus zwei nebeneinanderliegenden Fensterbereichen (vgl. Abbildung 46).

---

<sup>88</sup> Vgl. hierzu Anhang A.3.3, „Content blocks“ auf Seite 149.

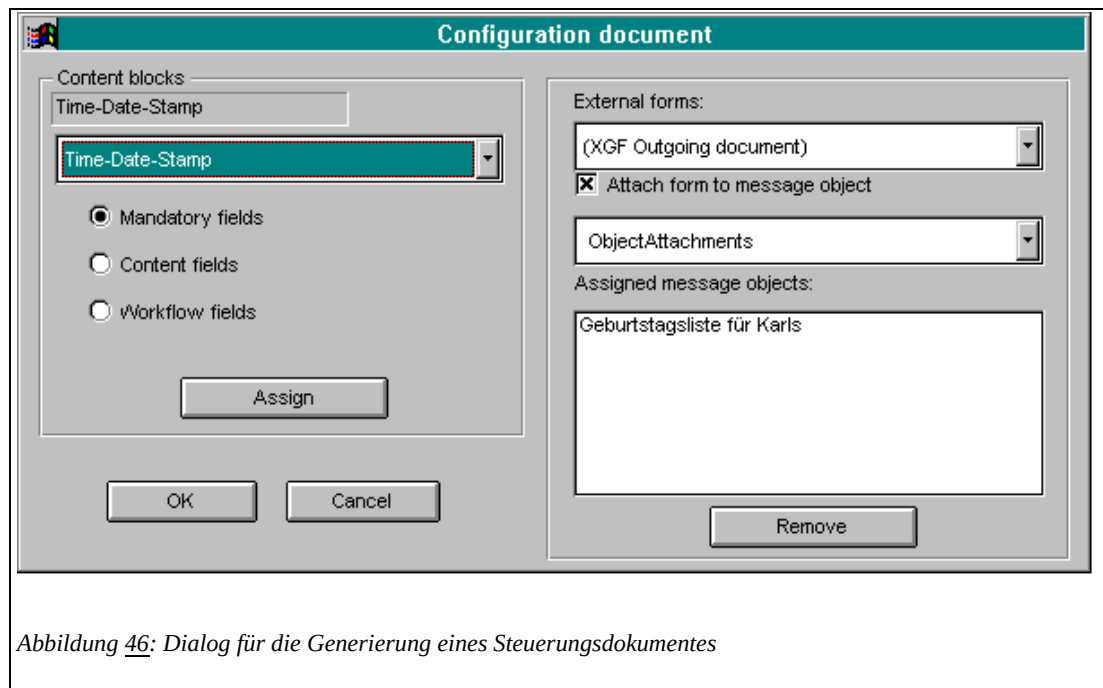


Abbildung 46: Dialog für die Generierung eines Steuerungsdokumentes

Im linken Fensterbereich werden alle zuvor erzeugten Content blocks einer der drei Feldarten „Pflicht-“, „Nutz-“ oder „Workflowfelder“ angezeigt. Es werden hierfür im linken Fensterbereich drei Schalter bereitgestellt, von denen jeweils immer nur einer aktiviert werden kann, um zu entscheiden, ob die Content blocks für Pflicht-, Nutz- oder Workflowfelder angezeigt und dem Steuerungsdokument zugeordnet werden sollen. Im rechten Fensterbereich wird eine Liste von externen Formularen angezeigt, die dem externen Workflowknoten zugeordnet worden sind. Der Workflow-Modeler liest aus diesen externen Formularen alle Felder aus und stellt sie in einer nachfolgenden Liste bereit. Die im rechten Fensterbereich dargestellten Felder stellen die „Zielobjekte“ dar, mit denen die Felder der internen Haupt- und Nebenformulare aus dem linken Fensterbereich zu verknüpfen sind. Über einen Button „Assign“ im linken Fensterbereich sind die Message-Objekte einem Feld aus der Liste im rechten Fensterbereich zuzuordnen. Wird ein Message-Objekt einem Feld eines externen Formulars im rechten Fensterbereich zugeordnet, dann wird dieses Message-Objekt aus der Liste im linken Fensterbereich gelöscht und in das Fenster „Assigned message objects“ eingefügt. Ein bereits zugeordnetes Message-Objekt kann nach Bedarf aus der Zuordnungsliste im rechten Fenster wieder gelöscht werden und wird wieder automatisch in die Liste von noch zuordbaren Message-Objekten eingefügt. Alle Message-Objekte, die nach Abschluß der Zuordnung zum Steuerungsdokument, einem Feld eines externen Formulars im rechten Fensterbereich nicht zugeordnet worden sind,

werden wieder automatisch in die Liste von noch zuordbaren Message-Objekten eingeordnet.

Für jedes zu sendene Message-Objekt wird immer genau ein Steuerungsdokument erzeugt, weil nicht immer alle Message-Objekte an dieselben Partnerorganisationen gesendet werden müssen. Ein Steuerungsdokument kann über die in ihm abgespeicherte Adreß-ID eindeutig einem externen Workflowknoten zugeordnet werden. Zusätzlich werden Workflowinformationen abgespeichert, die eine eindeutige Zuordnung des Steuerungsdokumentes zu einem bestimmten internen Workflow ermöglichen. Die Steuerungsdokumente werden bei der Speicherung eines Workflows im External Directory unter Verwendung des Formulars „*Configuration document*“ abgespeichert<sup>89</sup>.

#### **4.6.2 Content Management bei verteilter, ad hoc-basierter Vorgangsbearbeitung**

Im Fall einer verteilten, ad hoc-basierten Vorgangsbearbeitung kann es zu Situationen kommen, in denen bestimmte Felder aus internen Lotus Notes-Formularen, die einem externen Workflowknoten vorausgehenden Knoten zugeordnet worden sind, nicht veröffentlicht werden dürfen, während sie im Fall einer strukturierten Vorgangsbearbeitung veröffentlicht werden müssen<sup>90</sup>. Ferner ist es möglich, daß ein im Standardfall zu veröffentlichender Feldinhalt, im ad hoc-Fall leer ist. Existieren hiervon mehrere Felder, so würden jedesmal situationsbedingt eine Menge von Feldern mit leeren Feldinhalten veröffentlicht werden und einen Overhead an nutzlosen Informationen erzeugen.

Das Content Management für eine ad hoc-basierte, verteilte Vorgangsbearbeitung läßt sich somit nicht direkt im graphischen Vorgangseditor abbilden. Es muß vielmehr der Benutzer die aus einem Dokument auszuschleusenden Felder mit ihren Eigenschaften über entsprechend realisierte Lotus Notes-Funktionen oder einem externen,

---

<sup>89</sup> Vgl. hierzu Anhang A.3.4, „Steuerungsdokument (Configuration document)“ auf Seite 150.

<sup>90</sup> Als Beispiel sei ein eingehender neuer Auftrag über eine neue Werkzeugmaschine von einem Kunden genannt, der in den bisherigen Standardarbeitsablauf des Workflows nicht eingebunden werden kann, weil die Konstruktionsvorstellungen des Kunden für diese Werkzeugmaschine bestimmte, aus der Norm fallende Konstruktionsmerkmale aufweist, die einen völlig anderen Arbeitsablauf erfordern.

softwarebasiertem Werkzeug zur Laufzeit auslesen, zu Message-Objekten zusammenführen und in das External Directory stellen können<sup>91</sup>. Es können nur die für den Standardfall des Content Managements vom graphischen Vorgangseditor verwendeten Formulare für die Speicherung von Content blocks und Steuerungsdokumenten verwendet werden. Diese Formulare befinden sich alle im External Directory. Mit dem graphischen Vorgangseditor kann für einen externen Workflowknoten nur der ad hoc-Fall mit den entsprechenden, vom Benutzer gewünschten Funktionen eingestellt werden. Der graphische Vorgangseditor erzeugt für den externen Workflowknoten nur ein Standarddokument für die Content blocks und ein Standard-Steuerungsdokument und versieht diese Dokumente mit den Adreß-ID's der externen Workflowknoten und den Workflowinformationen, die eine Identifizierung des internen Workflows innerhalb der Workflow Management-Anwendung ermöglichen. Die Ausschleusung von Feldern und ihren Eigenschaften in Form von Content blocks und Steuerungsdokumenten ist von der Runtime des Wide Area GroupFlow-Systems unter Verwendung der für den betreffenden externen Workflowknoten erzeugten Standarddokumente zur Laufzeit durchzuführen.

## **4.7 Tracking und Reporting von verteilten Vorgängen**

Es ist festzulegen, ob alle oder nur ein Teil der zwischen den kooperierenden Organisationen stattfindenden Aktivitäten protokolliert werden sollen oder nicht. Die Informationen, die hierbei zu erfassen sind, werden in der Gateway-Anwendung protokolliert und in den Message-Objekten auf Wunsch des Anwenders mitgegeben. Die Aufgabe des graphischen Vorgangseditors ist es, für einen Workflow oder einen externen Workflowknoten, die Parametereinstellungen für das Tracking und Reporting zu definieren und bereitzustellen. Die Durchführung und Steuerung des Trackings bleibt der Runtime des Wide Area GroupFlow-Systems vorbehalten.

In den früheren Versionen des GroupFlow-Modelers konnte das Tracking nur sehr eingeschränkt und workfloworientiert durchgeführt werden, indem es über einen

---

<sup>91</sup> Hierzu werden derzeit noch im Rahmen des Wide Area Workflow Teams (WAW-Teams) an der Universität-Gesamthochschule Paderborn, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik 2 unter der Leitung von Herrn Dipl. Wirtsch. Ing. Gerold Riempp und einigen Teammitgliedern entsprechende Lösungsmöglichkeiten entwickelt, die ihr prototypisches Stadium noch nicht erreicht haben.

Schalter ein- oder ausgeschaltet und die dazu erforderliche Protokoll-Datenbank separat angegeben werden mußte.

Im graphischen Vorgangseditor werden diese Einschränkungen für das Tracking aufgehoben. Es ist möglich sowohl spezielle workflow- als auch taskspezifische Eigenschaften für das Tracking festzulegen<sup>92</sup>. Da zum Zeitpunkt der Fertigstellung des graphischen Vorgangseditors noch keine Tracking-Datenbank in der Praxis als real-existierende Lotus Notes-Datenbank vorgelegen hat, mußte als Ausweidlösung eine „leere“ Datenbank-Hülle erzeugt werden, daß nur über eine einzige Ansicht zur Identifizierung verfügt. Bei der Entwicklung einer Tracking-Datenbank sollte daher unbedingt beachtet werden, daß der graphische Vorgangseditor eine Tracking-Datenbank nur über das View „(Modeler\Configuration)“ identifizieren kann. Dieses View muß in zukünftigen Tracking-Datenbanken vorhanden sein.

#### **4.7.1 Workflowspezifische Parametereinstellungen für das Tracking**

Die workflowspezifischen Einstellungen können nur im Kontext der globalen Einstellungen für Workflows vorgenommen werden. Die workflowspezifischen Einstellungen für das Tracking werden für jeden modellierten Workflow im „Header“-Dokument in der Routing-Datenbank unter Verwendung des Formulars „Modeler\Header“ zusammen mit den allgemeinen Workflowinformationen abgespeichert (vgl. Abbildung 47).

---

<sup>92</sup> Zum Thema „Tracking und Reporting“ siehe auch [Wolke 1994].

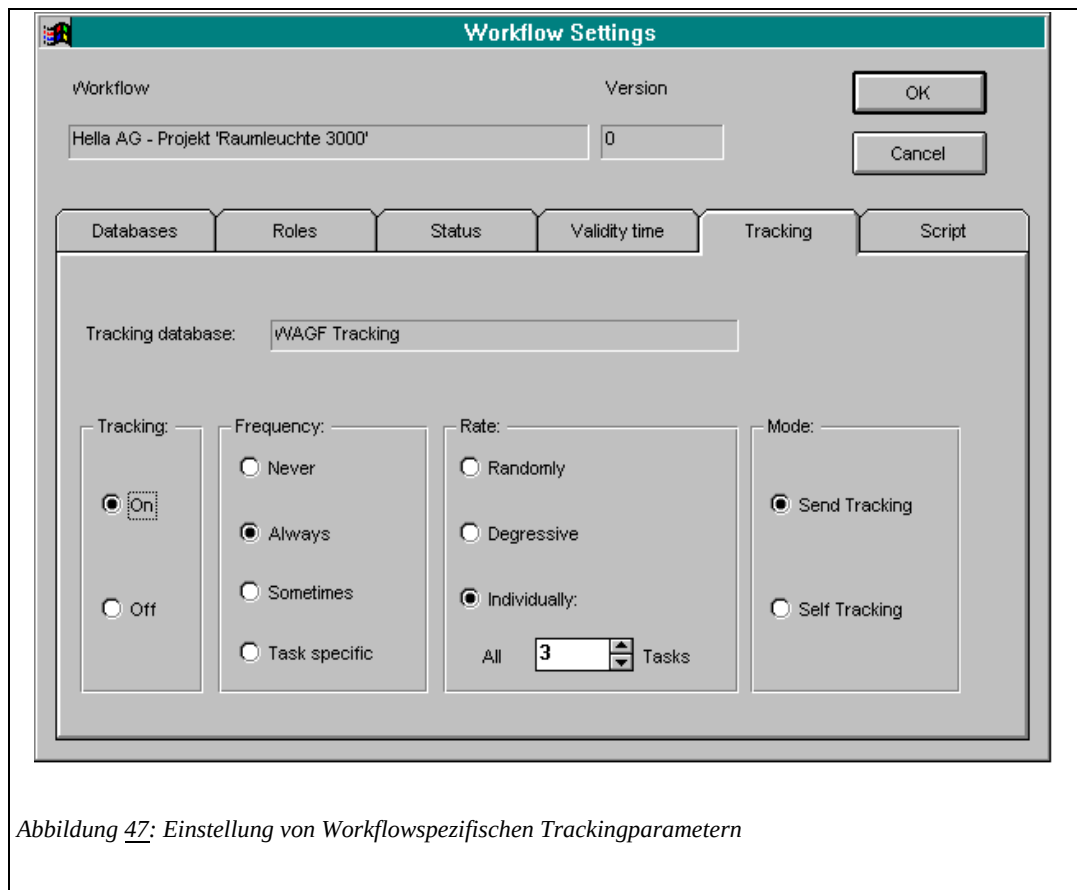


Abbildung 47: Einstellung von Workflowspezifischen Trackingparametern

Für die *Häufigkeit* (Frequency) des Trackings besteht die Auswahl zwischen vier Möglichkeiten, von denen jeweils immer nur eine aktiv sein kann:

- **Never**: Hiermit wird das Tracking solange deaktiviert, bis eine andere Auswahl getroffen worden ist. Wird dieser Schalter aktiviert, dann wird auch automatisch der Schalter für das Ein-/Ausschalten des Trackings auf „Off“ gesetzt.
- **Always**: Die Aktivierung dieses Schalters impliziert, daß das Tracking ständig, ohne Unterbrechnungen durchgeführt werden soll. Bei Aktivierung dieses Schalters wird der Schalter für das Ein-/Ausschalten des Trackings automatisch auf „On“ gesetzt. Dieser Schalter ist standardmäßig aktiviert.
- **Sometimes**: Die Aktivierung dieses Schalters legt fest, daß Informationen über den Workflow nur gelegentlich protokolliert werden. Die Aktivierung des Schalters impliziert die Einstellung einer bestimmten *Frequenz*. Standardmäßig ist für die

Frequenz ein exponentiales Intervall der Größe  $2^n$  im Wertebereich von  $n = 1, \dots, 17$  festgelegt<sup>93</sup>.

- **Task specific**: Dieser Schalter legt fest, daß für externe Workflowknoten im Workflow das taskspezifische Tracking und Reporting von Informationen über aus- und eingehende Vorgänge erlaubt werden soll.

Für die Einstellung der *Frequenz* (Rate) für das workflowspezifische Tracking gibt es drei Möglichkeiten, von denen immer nur eine aktiv sein kann:

- **Randomly**: Mit Aktivierung dieses Schalters wird eine zufällige Auswahl der getrackten Prozesse festgelegt.
- **Degressive**: Mit Aktivierung dieses Schalters wird im Verlauf der Zeit immer weniger getrackt.
- **Individually**: Mit Aktivierung dieses Schalters kann der Abstand zwischen dem Tracking von Prozessen festgelegt werden. Der Wert „3“ gibt z.B. an, daß nur jeder dritte Prozeß getrackt werden soll. Dieser Schalter ist standardmäßig mit dem Wert „3“ aktiviert. Es kann ein ganzzahliger Wert zwischen 3 und 30 gewählt werden.

Desweiteren kann der *Modus* für das Tracking festgelegt werden. Hier gibt es die Auswahl zwischen zwei Möglichkeiten, von denen immer nur eine aktiv sein kann.

Mit der Option „Self Tracking“ wird festgelegt, daß die Informationen über alle getrackten Prozesse von der Tracking-Datenbank aus der Gateway-Anwendung abgeholt werden müssen. Mit der Option „Send Tracking“ wird festgelegt, daß die Informationen über alle getrackten Prozesse von der Gateway-Anwendung der Tracking-Datenbank zuzustellen sind<sup>94</sup>.

---

<sup>93</sup> Dieser Wertebereich ist im Rahmen des Wide Area Workflow Projekts (WAW-Team) von den Teammitgliedern Thorsten Temme und Karl Gutzse festgelegt worden und ist für den graphischen Vorgangseditor ohne Änderungen übernommen worden [vgl. Wide Area Workflow Team 1995: Dokumentation zu „Monitoring-Tracking“ in der WAW-Team-Datenbank vom 01.08.1995].

<sup>94</sup> Vgl. hierzu [Küthe 1996, Abschnitt 3.5.3.1 „Tracking/Archivierung“, Seite 52 - 55].

### 4.7.2 Taskspezifische Parametereinstellungen für das Tracking

Die Taskspezifischen Einstellungen von Trackingparametern können nur im Kontext der individuellen Einstellungen für externe Workflowknoten vorgenommen werden (vgl. [Abbildung 48](#)).

The screenshot shows the 'Workflow node settings' dialog box with the 'Tracking' tab selected. The 'External Tasks' dropdown is set to 'Projekt-Abschlußmeldung'. The 'Node ID' field contains 'ANSWER:19961117215958-NT00002DBA'. The 'Reporting' section has the 'On' radio button selected. The 'Tracking all of:' section has checkboxes for 'Time and Date' and 'Process paths', both of which are checked. The 'Tracking external Tasks:' section has radio buttons for 'Never' and 'Always', with 'Always' selected. There are buttons for 'Icon...', 'Edit task...', 'OK', and 'Cancel'.

Abbildung 48: Einstellung von taskspezifischen Parametern für das Tracking und Reporting

Die Taskspezifischen Parametereinstellungen für das Tracking und Reporting sind nur für externe Workflowknoten möglich. Für diese Knoten müssen Informationen über die Art und den Umfang der ein- und ausgehenden Message-Objekte erfaßt werden.

Der Schalter „Reporting“ legt fest, ob an einem durch die Adreß-ID gekennzeichneten externen Workflowknoten, Informationen über eingehende Message-Objekte protokolliert werden sollen oder nicht. Die Aktivierung dieses Schalters ist nur dann bei externen Workflowknoten vom Typ eines „Answer-“ oder „Synchronisationsknotens“ möglich, weil nur an diesen Typen von externen Workflowknoten Message-Objekte von externen Partnerorganisationen empfangen werden können.

Für das Tracking von Informationen über den Zeitpunkt von ein- und ausgehenden Message-Objekten, kann eine Checkbox „*Time and Date*“ markiert werden. Desweiteren ist es möglich, durch Markierung der Checkbox „*Process paths*“ die für eine externe Anfrage gewählte hierarchische Beschreibung aus der Prozeßhierarchie, über die der Kommunikationskanal angewählt werden muß, zu protokollieren. In das Protokoll wird für diesen Fall der ganze Pfad einer hierarchischen Struktur aus Prozeßbeschreibungen eingetragen.

Im Fall des Trackings an externen Workflowknoten, die nicht vom Typ eines „Answerknotens“ sind, ist das Tracking entweder über den Schalter „Always“ zu aktivieren oder über „Never“ zu deaktivieren. Dieser Schalter ist nur bei externen Workflowknoten aktivierbar, von denen Message-Objekte zu externen Partnerorganisationen gesendet werden können. Eine Deaktivierung dieses Schalters für einen Synchronisationsknoten hat keinen Einfluß auf den Schalter für das Reporting. Wird der Schalter für einen Synchronisationsknoten auf „Never“ und der Schalter für das Reporting auf „On“ gesetzt, dann werden nur Informationen über die am Synchronisationsknoten eingehenden Message-Objekte in Abhängigkeit der markierten Checkboxes getrackt.

## 5 Prototypische Implementation

Bei der Modellierung einer abstrakten Vorgangsbeschreibung im External Directory Manager und bei der Modellierung von Workflows im Workflow-Modeler, müssen Informationen über die erzeugten Modelle erzeugt werden. Jedes dieser Modelle besteht aus einer bestimmten Anzahl von verknüpften Einzelobjekten. Sowohl das Modell aus abstrakten Vorgangsbeschreibungen im External Directory Manager als auch das Modell eines Workflows im Workflow-Modeler, sind über eine gemeinsame Schnittstelle miteinander verbunden. Die Informationen über diese Modelle und ihrer Schnittstelle werden aus einer Menge von *Strukturdaten* gebildet. Die Aufgabe dieses Kapitels ist es, einen Überblick über die Speicherung dieser Strukturdaten in den Lotus Notes-Datenbanken des Wide Area GroupFlow-Repositories zu geben. Im ersten Abschnitt werden hierzu die erforderlichen Erweiterungen des GroupFlow Repositories zu einem Wide Area GroupFlow-Repository beschrieben. Im zweiten Abschnitt werden wichtige Implementationstechniken für den graphischen Vorgangseditor beschrieben. Im dritten Abschnitt werden in Form einer „Debuggingliste“ bekannte Fehler, Probleme und noch nicht realisierte Funktionen für den graphischen Vorgangseditor beschrieben. Eine Beschreibung des Programmcodes soll nicht erfolgen, weil dieses den Rahmen dieser Ausarbeitung bei weitem sprengen würde.

### 5.1 Erweiterungen des GroupFlow-Repositories für die Modellierung verteilter Vorgangsbearbeitung

Für die verteilte Vorgangsbearbeitung sind die bereits bestehende *Anwendungsdatenbank* und die *Routing-Datenbank* des GroupFlow-Repositories für die Speicherung der Strukturdaten und Eigenschaften einer verteilten Vorgangsbearbeitung erweitert worden. Neu hinzugekommen sind das *External Directory*, die *Gateway-Anwendung* und eine *Tracking-Datenbank*. Der graphische Vorgangseditor verwendet zur Speicherung der Strukturdaten des Content Managements und für die abstrakte Adressierung eines externen Vorgangs (mit den GRI und IRI) nur das External Directory. Die Gateway-Anwendung und die Tracking-Datenbank werden im graphischen Vorgangseditor nur der Vollständigkeit halber als

„Read-Only-Referenzdatenbanken“ für einen Workflow verwendet<sup>95</sup>. Es werden in diesem Abschnitt nur die Aufbaustruktur von modifizierten oder neu hinzugefügten Formularen beschrieben. Die Strukturdaten werden in den Formularen, in den dafür vorgesehenen Feldern vom Typ „Text“, abgespeichert. Ein Formular kann in seiner Struktur nur unter Lotus Notes eingesehen werden. Alle neu hinzugekommenen Felder sind eindeutig von den bereits vorhandenen Feldern aus früheren Versionen des GroupFlow-Modelers abgegrenzt.

### 5.1.1 Die Anwendungsdatenbank

In der Anwendungsdatenbank werden alle internen Formulare für die interne Vorgangsbearbeitung entwickelt und abgelegt. In früheren Versionen des graphischen Vorgangseditors ist in der Anwendungsdatenbank ein globales Konfigurationsdokument mit der Bezeichnung „(*\$GlobalConfiguration*)“ erzeugt worden. In diesem Konfigurationsdokument sind die für die Modellierung von internen Workflows zu verwendenden und im GroupFlow-Modeler standardmäßig (global) festgelegten GroupFlow-Datenbanken anhand ihrer ReplikaID und ihres physischen Zugriffpfades in den dafür vorgesehenen Feldern eingetragen worden.

Im graphischen Vorgangseditor werden zusätzlich ein External Directory, eine Gateway-Anwendung und eine Tracking-Datenbank als standardmäßig zu verwendendes externes Repository festgelegt. Das Konfigurationsdokument ist daher um drei zusätzliche Felder für die Speicherung der ReplikaID und des physischen Verzeichnis- und Dateinamens für das External Directory, die Gateway-Anwendung und die Tracking-Datenbank erweitert worden (vgl. Tabelle 4 in Anhang A1).

Bei jedem Neustart des graphischen Vorgangseditors wird zunächst immer nach dem Konfigurationsdokument in der Anwendungsdatenbank gesucht, damit das für die Modellierung von verteilter Vorgangsbearbeitung standardmäßig festgelegte Wide Area GroupFlow-Repository, ausgelesen werden kann. Wird eine Datenbank dieses Repositories nicht gefunden, so wird eine entsprechende Fehlermeldung mit dem Hinweis erzeugt, die entsprechende Datenbank neu festzulegen.

---

<sup>95</sup> Eine „Read-Only-Referenzdatenbank“ ist eine Lotus Notes-Datenbank, die vom graphischen Vorgangseditor nur einem Workflowmodell zugeordnet, aber nicht modifiziert werden kann.

### 5.1.2 Die Routing-Datenbank

In der Routing-Datenbank werden alle Daten über die Struktur und Eigenschaften eines Wide Area Workflows abgespeichert, die durch die Modellierung entstanden sind. Hierzu gehören Daten über den modellierten Workflow, Daten über die Struktur und Eigenschaften der im Workflow enthaltenen Objekte und Daten über die im External Directory Manager modellierten Prozeßsichten. Die Strukturdaten und Eigenschaften eines Wide Area Workflows müssen alle in der Routing-Datenbank abgelegt werden, weil der graphische Vorgangseditor einen modellierten Wide Area Workflow nur im Zusammenhang in bzw. aus einer Datenbank speichern bzw. auslesen kann. Die Routing-Datenbank wird vom Workflow-Modeler über das Vorhandensein des Views „Modeler\Header“ identifiziert.

Die Daten über die Struktur und Eigenschaften eines modellierten Wide Area Workflows werden in einem „Header“-Dokument abgespeichert, daß aus dem Formular mit der Bezeichnung „*Modeler\Header*“ gebildet wird. Dieses Dokument wird für jeden modellierten Wide Area Workflow nur einmal gespeichert (vgl. [Tabelle 5](#) in Anhang [A2](#)).

Die Daten über die Struktur und Eigenschaften, der in einem modellierten Workflow enthaltenen Objekte, werden in Dokumente abgelegt, die aus dem Formular mit der Bezeichnung „*Workflow Structure*“ gebildet wird. Für jeden Workflowknoten wird ein eigenes Dokument mit Hilfe dieses Formulars angelegt. Jedes Dokument eines Workflowknotens ist mit dem zugehörigen Header-Dokument des Workflows über die Workflow-ID im Feld „*WorkflowID*“, der Workflowbezeichnung im Feld „*Type*“, der Version des Workflows im Feld „*Version*“, dem Workflowstatus im Feld „*Status*“ und der ReplikaID der Anwendungsdatenbank im Feld „*AppReplikaID*“ verbunden. Der Workflow-Modeler identifiziert einen Workflow zunächst über das Dokument „Modeler\Header“ bzw. „Modeler\Header by Status“. Letzteres Dokument wird immer dann dem ersten Dokument vorgezogen, wenn eine ältere Version eines Workflows geladen werden soll. Für die Speicherung der Strukturdaten und Eigenschaften von externen Workflowknoten werden eine Menge von neuen Feldern benötigt, die alle in [Tabelle 6](#) in Anhang [A2](#) beschrieben sind.

Die Speicherung der Strukturdaten, der im External Directory Manager modellierten Prozeßsichten, wird mit Hilfe des Formulars „*Modeler\Process View Structure*“ durchgeführt (vgl. Tabelle 7 in Anhang A2). Für jedes modellierte Prozeßelement aus der Prozeßsicht muß ein eigenes Dokument „*Process View Structure*“ erzeugt und abgespeichert werden, weil jedes Prozeßelement die Schnittstelle zu einem externen Workflowknoten bilden kann. In Analogie zu den „Header“-Dokumenten für Workflows, gibt es im Formular „*Process View Structure*“ ein Feld mit dem Feldnamen „*pvIsRoot*“. Dieses Feld wird vom External Directory Manager dazu verwendet, eine Prozeßsicht als solche zu identifizieren. Steht in diesem Feld der Wert „yes“, dann wird das Dokument als „Header“-Dokument der Prozeßsicht verwendet, andernfalls ist es ein normales Dokument, das Informationen über ein einzelnes Prozeßelement enthält. Wird eine hierarchische Struktur aus Haupt- und Subprozessen an einen externen Task in einem Workflow vererbt, dann wird in das Dokument „*Workflow Structure*“ für diesen externen Task die ID der Prozeßsicht in das Feld „*wfProcViewID*“ und die Adreß-ID des externen Workflowknotens eingetragen. Zusätzlich müssen noch Informationen über den Workflow eingetragen werden, dem der externe Workflowknoten angehört. Diese Workflowinformationen bestehen aus der *Bezeichnung* (Feld: „*Type*“), der Version (Feld: „*Version*“) und dem Status des Workflows (Feld: „*Status*“). Mit Hilfe dieser Felder kann eine Prozeßsicht, ausgehend vom zugehörigen Dokument „*Workflow Structure*“ des externen Workflowknotens, eindeutig identifiziert werden. Umgekehrt wird für das Element in der obersten, veröffentlichten Ebene der hierarchischen Prozeßstruktur der zugeordnete, externe Workflowknoten über seine Adreß-ID identifiziert. Diese Adreß-ID wird im Feld „*wfExtNodeID*“ im Dokument „*Process View Structure*“ nur dann eingetragen, wenn eine direkte Verbindung zwischen einem Prozeßelement aus der Prozeßsicht und dem externen Workflowknoten besteht. Eine Prozeßsicht wird über die Ansicht „*Modeler\Header by Status for Process view*“ identifiziert und eingelesen. In dieser Ansicht sind alle Versionen einer Prozeßsicht in aufsteigender Reihenfolge nach dem Status der Prozeßsicht kategorisch sortiert.

Für die Erzeugung von Positivlisten benötigt der Workflow-Modeler die Feldnamen aus den internen Formularen, die sich in der Anwendungsdatenbank befinden. Der Workflow-Modeler kann für einen internen Workflow nur interne Formulare auslesen,

die mit dem Präfix „(GF“ beginnen. Hierauf ist besonders bei der Entwicklung von neuen, internen Formularen in der Anwendungsdatenbank zu achten.

### 5.1.3 Das External Directory

Im External Directory werden alle Informationen, die für eine Kommunikation zwischen den Partnerorganisationen benötigt werden, abgespeichert. Diese Informationen werden aus den Daten für die Identifizierung verteilter Vorgänge gebildet, auf der Grundlage öffentlicher (GRI) und nicht-öffentlicher (IRI) Adressen für die Veröffentlichung von abstrakten Vorgangsbeschreibungen für externe Partnerorganisationen und für die Filterung von auszutauschenden und nicht-auszutauschenden Informationen (Content Management). Hierzu werden im External Directory Formulare eingesetzt, mit denen die entsprechenden Dokumente zur Aufnahme dieser Informationen bei der Modellierung einer verteilten Vorgangsbearbeitung erzeugt werden. Muß in einem dieser Formulare in einem Feld mehr als ein Eintrag vorgenommen werden, so wird eine Liste von Einträgen generiert. Die Elemente dieser Liste werden hierbei immer durch einen „;“ voneinander abgegrenzt. Das External Directory wird vom graphischen Vorgangseditor über das View „Modeler\GRI“ identifiziert.

Für die Speicherung von öffentlichen Adreßinformationen wird vom graphischen Vorgangseditor im External Directory ein Dokument „Wide Area Global Routing Informations“, unter Verwendung des Formulars „Modeler\GRI“, erzeugt (vgl. Tabelle 8 in Anhang A3). Für die Veröffentlichung von abstrakten Vorgangsbeschreibungen für eine Partnerorganisaion, durch Total- oder Teilselektion auf eine Prozeßsicht, wird jeweils ein GRI-Dokument generiert. In diesem GRI-Dokument werden alle benötigten Informationen für die Bearbeitung verteilter Vorgänge bereitgestellt. Zu diesen Informationen gehören Angaben über die EMail-Adresse der Gateway-Anwendung und die Richtung der Veröffentlichung des GRI-Dokuments. Als Richtung werden nur die Angaben „IN“ oder „OUT“ zugelassen. Hierdurch kann der graphische Vorgangseditor feststellen, ob ein GRI-Dokument von einer externen Partnerorganisation stammt oder selbst für die Veröffentlichung bereitgestellt worden ist. Desweiteren werden Informationen veröffentlicht, mit denen die veröffentlichten abstrakten Vorgangsbeschreibungen im External Directory Manager der Partnerorganisation in

derselben hierarchischen Struktur angezeigt werden, wie bei der veröffentlichenden Organisation. Das GRI-Dokument ist über die Adreß-ID des externen Workflowknotens mit dem IRI-Dokument verbunden. Das IRI-Dokument wird im External Directory unter Verwendung des Formulars „*Modeler\IRI*“ erzeugt und hat die Bezeichnung „Wide Area Internal Routing Informations“ (vgl. Tabelle 9 in Anhang A3). Die IRI enthalten Informationen, die es der Gateway-Anwendung erlauben, Message-Objekte gezielt einem bestimmten Vorgang in einem bestimmten internen Workflow zuzuordnen. Die IRI stellen hierbei eine detailliertere, nicht-öffentliche Version der GRI dar.

Für die Speicherung von Content blocks verwendet der graphische Vorgangseditor das External Directory. Er benutzt für die Erzeugung eines „Content block“-Dokuments das Formular „*Modeler\Content block*“. Ein „Content block“ ist über seine Bezeichnung im Feld „*cbTitle*“ und die Adreß-ID des externen Workflowknotens im Feld „*cbExtNodeID*“ mit dem externen Workflowknoten verbunden (vgl. Tabelle 10 in Anhang A3). Desweiteren werden in diesem Dokument Informationen über den Workflow abgespeichert, dem der externe Workflowknoten zugeordnet ist. Ein Content block kann nur im Workflow-Modeler mit Informationen vorbelegt und abgespeichert werden.

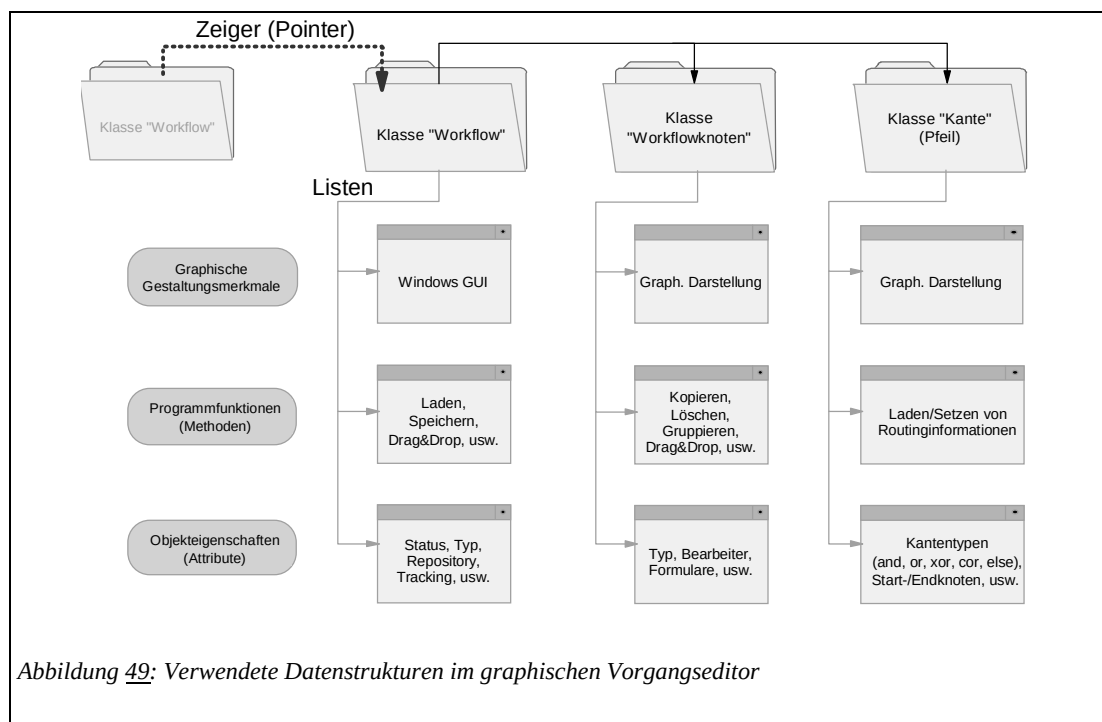
Für die Zusammenstellung und Übertragung von Content blocks in Form von Message-Objekten wird ein Steuerungsdokument benötigt, daß vom Workflow-Modeler mit Hilfe des Formulars „*Modeler\Routing document*“ erzeugt wird. Jeder Content block ist in diesem Dokument mit seiner eindeutigen Bezeichnung im Feld „*ctlContentBlockTitle*“ und über die Adreß-ID des externen Workflowknotens im Feld „*ctlExtNodeID*“ verbunden (vgl. Tabelle 11 in Anhang A3). Jedes Steuerungsdokument wird analog zum Dokument für einen Content block ebenfalls mit Workflowinformationen abgespeichert. Ein Steuerungsdokument kann nur vom Workflow-Modeler mit Informationen vorbelegt und abgespeichert werden. Die für die Erzeugung von Steuerungsdokumenten benötigten Feldnamen aus den externen Formularen kann der graphische Vorgangseditor nur aus Formularen auslesen, die mit

dem Präfix „XGF“ beginnen<sup>96</sup>. Dieses Präfix muß unbedingt den Beginn der Bezeichnung eines im External Directory abgelegten Formulars bilden.

## 5.2 Programmierung des graphischen Vorgangseditors

### 5.2.1 Verwendete Datenstrukturen

Für die Verwaltung der im graphischen Vorgangseditor modellierten Workflows, Workflowknoten und Kanten zwischen Workflowknoten werden die in den Vorgängerversionen<sup>97</sup> hierzu erzeugten Datenstrukturen weiterverwendet und erweitert. Die Grundlage dieser Datenstrukturen bilden „Klassen“ für Workflows, Workflowknoten und den Kanten, die zwei Workflowknoten verbinden (vgl. Abbildung 49).



<sup>96</sup> Das „X“ ist eine gebräuchliche Abkürzung aus dem anglo-amerikanischen Sprachraum für „Extern“. Das Kürzel „XGF“ steht somit für „External GroupFlow“.

<sup>97</sup> Eine tiefere Beschreibung dieser Datenstrukturen ist bei der Implementierung des GroupFlow-Modelers vorgenommen worden und wird daher an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt [vgl. Meyer 1995, Kapitel 3 „Realisierte objektorientierte Datenstrukturen“].

Jede dieser Klassen kann als ein „abstrakter Datentyp“<sup>98</sup> betrachtet werden, der in die Programmiersprache C++ umgesetzt wird. Mit Hilfe dieser Klassen werden die Objekte eines Workflows für die verteilte Vorgangsbearbeitung in ihren Eigenschaften und ihrem Verhalten erfaßt und beschrieben. Für die Beschreibung der Eigenschaften und des Verhaltens eines Objektes besitzt jede Klasse bestimmte Informationen, die sich wie folgt zusammensetzen:

- Daten über die *graphischen Gestaltungsmerkmale*, wie z.B. die vom Betriebssystem bereitgestellten Funktionen zur graphischen Ausgabe eines Workflows und seiner Bestandteile in einem Fenster, Erfassung von Benutzerinteraktionen (Mausbewegung, Mausklick, Fensterinhalte scrollen, usw.). Diese Funktionen werden von der Programmierumgebung bereitgestellt und sind nur noch mit entsprechenden Inhalten zu füllen, damit sie vom Betriebssystem zur Laufzeit auch koordiniert werden und die gewünschten Aktionen durchgeführt werden können.
- *Methoden* für die Implementierung von Operationen, die für ein Objekt einer Klasse aufgerufen werden können. Diese Methoden werden durch sog. „Programmfunktionen“ realisiert, mit denen die Objekte bearbeitet und modifiziert werden können.
- *Eigenschaften* (Attribute) eines Objektes. Jedes Objekt einer Klasse besitzt für seine Attribute Speicherplatz, dessen Belegung den Zustand des Objektes widerspiegelt. Die Eigenschaften beschreiben die Erscheinungsform und das Verhalten eines Objektes im Workflowmodell.

Die Informationen eines Objektes werden innerhalb der Klasse mit Hilfe von linearen Listen gespeichert. So besteht z.B. ein Workflow aus einer Menge von Workflowknoten, die über Kanten miteinander verbunden sind. Diese Struktur wird durch lineare Listen verwaltet, wobei die Workflowknoten topologisch<sup>99</sup> sortiert in eine lineare Liste eingefügt werden. Die Klasse „Workflow“ bildet von allen Klassen die Oberklasse, an der die Klassen für „Workflowknoten“ und „Kanten“ angehängt werden. Die Klasse für Workflowknoten und Kanten wird als „Control“ überladen, d.h.

---

<sup>98</sup> Zum Begriff „Abstrakter Datentyp“ vergleiche [Josuttis 1994, S. 27-28].

<sup>99</sup> Zum Thema „topologische Sortierung“ siehe [Ottmann/Widmayer 1990, S.546 - 547].

sie kann auf vom Benutzer gesteuerte Interaktionen (z.B. Mausklicks, Mausbewegungen für das Drag&Drop, usw.) reagieren.

Der graphische Vorgangseditor hat die Aufgabe, nicht nur einen Workflow gleichzeitig verwalten zu können, sondern auch mehrere verschiedene Workflows zur Laufzeit und zeitgleich in seiner Arbeitsumgebung geöffnet zu halten. Hierfür ist eine Adressierung der Workflows notwendig, die durch Zeiger (Pointer) realisiert wird. Die Objekte erhalten eine Programmadresse (Zeiger) mit der sie von anderen Objekten referenziert werden können. Mit Hilfe dieser Zeiger kann z.B. über die Adresse eines Objektes indirekt auf ein nachfolgendes Objekt zugegriffen werden. Gemäß der Konvention<sup>100</sup> zur Benennung von Variablen in einem Programm, beginnen alle verwendeten Zeigervariablen mit dem Präfix „p“ (Pointer) und alle Listenvariablen mit dem Präfix „aList“.

### 5.2.2 Graphalgorithmus für die Erzeugung von Positivlisten beim Content Management

Das Erzeugen von Positivlisten beim Content Management erfordert das Auslesen aller Knoten eines Workflows, die potentielle Vorgänger des Workflowknotens sind, für den das Content Management festgelegt werden soll. Bei der Modellierung von Workflows können sich zu jedem Zeitpunkt wesentliche Details am Workflow ändern, mit dem Ergebnis, daß einige oder alle modellierten Workflowknoten mehr oder weniger Vorgänger besitzen, als noch vor einer Änderung des Workflows. Daher erfordert jede Änderung der Struktur eines Workflows auch die Reorganisation der zuvor für jeden Workflowknoten ermittelten Vorgängerlisten. Das wesentliche Ziel hierbei ist es, einen geeigneten Algorithmus einzusetzen, der die Reorganisation der Vorgängerlisten in kürzester Zeit durchführen kann. In der Informatik wird hierfür sehr oft die *Tiefensuche* als ein Algorithmus mit einem akzeptablen (linearen) Laufzeitverhalten angewendet<sup>101</sup>. Der Startpunkt der Tiefensuche ist im Workflow immer derjenige

---

<sup>100</sup> Diese Konvention geht auf den legendären Microsoft-Programmierer Charles Simonyi zurück, der als erster weltweit anerkannte Richtlinien für die Benennung von Programmvariablen aufgestellt hat. Diese Konvention wird auch als „Ungarische Notation“ bezeichnet [Quelle: Petzold 1996, S.44].

<sup>101</sup> Vgl. hierzu insbesondere [Mehlhorn 1984] und [Ottmann/Widmayer 1990, S.557-561]. Ein anderes Verfahren ist die *Breitensuche* [vgl. Ottmann/Widmayer 1990, S.571ff].

Workflowknoten<sup>102</sup>, für den die Einstellungen des Content Managements durchgeführt werden sollen. Jeder Workflowknoten besitzt zum Zeitpunkt der Initialisierung der Tiefensuche ein Flag „*Nicht besucht*“. Das Grundprinzip für die Ermittlung der neuen Vorgängerliste einer Quelle besteht darin, rekursiv solange einen Pfad von Vorgängerknoten von der Quelle zu verfolgen, bis der Algorithmus beim Startknoten des Workflows ankommt. Jeder auf diesem Pfad besuchte Workflowknoten wird mit dem Flag „*Besucht*“ versehen. Dieses Flag bedeutet, daß der Workflowknoten bereits besucht und in die Vorgängerliste für die Quelle eingefügt worden ist und ein weiteres mal nicht mehr besucht werden muß. Die Rekursivität des „Tiefensuche“-Algorithmus garantiert, daß auch alle von einem Workflowknoten verzweigenden Pfade, aus noch nicht besuchten Workflowknoten, besucht werden. Der Algorithmus endet erst, wenn alle Vorgängerknoten der Quelle über das Flag „*Besucht*“ verfügen. Während der Tiefensuche werden die einem Workflowknoten zugeordneten Tasks und alle internen Formulare, sowie die in diesen Formularen enthaltenen Felder erfaßt und in eine lineare Liste eingefügt. Die Liste wird der Klasse „Workflowknoten“ zugeordnet. Das Listenelement ist ein abstrakter Datentyp und als Unterklasse der Klasse „Workflowknoten“ realisiert.

### 5.3 Bekannte Fehler und Probleme

An dieser Stelle sollen alle bekannte Fehler und Probleme stichwortartig in einer *Debugging*-Liste zusammengefaßt werden, die während der Implementierung aufgetreten bzw. während der Testphase des Prototypen entdeckt worden sind und aus zeitlichen Gründen nicht mehr rechtzeitig, vor Fertigstellung dieser Ausarbeitung, beseitigt werden konnten:

- **StarView-C++-Klassenbibliothek:** MultiListboxen mit DropDown-Flag führen zum Absturz des StarView-Editors. Manuelles Handling im Ressourcen-File (\*.src) akzeptiert der Ressourcen-Compiler, führen aber während der Programmausführung zum Absturz mit schwerem Ausnahmefehler.

---

<sup>102</sup> Dieser Workflowknoten soll im folgenden als „Quelle“ bezeichnet werden.

- Die StarView - Klassenbibliotheken geben unter Windows vor, daß das Stack-und Datensegment zusammengelegt werden muß. Daraus ergibt sich für den graphischen Vorgangseditor unter Windows95 ein relativ kleiner Datenbereich, in dem die Strukturen und Werte graphisch dargestellter Elemente abgelegt werden kann. Bisher hat der Datenbereich eine Größe, die für das Verwalten von 200 bis 250 Aufgabenobjekten und ca. 350 Pfeilen reicht. Mit der Implementation neuer Module muß die Größe des Datenbereiches regelmäßig verkleinert werden. Werden in Zukunft viele neue Module in die Applikation eingebaut, so wird die Größe der verarbeitbaren Arbeitsabläufe relativ schnell absinken.
- Ein Subworkflow, der in einem Cluster innerhalb eines Workflows enthalten ist, kann nach Speicherung, Beendigung und anschließendem Neustart des graphischen Vorgangseditors nicht wieder aus der Routing-Datenbank geladen werden. Dieser Fehler tritt auch schon im GroupFlow-Modeler auf und ist erst kurz vor der Abgabe der Diplomarbeit entdeckt worden.
- Einige Dialoge des GroupFlow-Modelers sind unverändert beibehalten worden, so daß es stellenweise vorkommen kann, daß ein Dialogfenster die Mindestauflösung von 640x480 Bildpunkten überschreitet und nicht mehr vollständig dargestellt werden kann (-> z.B. die Workflowstatistik).
- Das Modul „Statistik“ ist im graphischen Vorgangseditor aus Zeitgründen nicht erweitert worden. Es stellt in einer Dialogbox statistische Informationen über die in einem internen Workflow modellierten Knoten und Kanten dar. Dieses Modul sollte in Zukunft auch dahingehend erweitert werden, daß es zusätzlich auch statistische Informationen über die externen Workflowknoten liefern kann.
- Mehrmaliger Programmabsturz oder das Beenden des Modelers über den Task-Scheduler unter Windows95 führen nach einiger Zeit zu einer völligen Ressourcen-Blockade von Windows95. (-> Problem ist das fehlerhafte Speichermanagement von Windows95 und evtl. ein zu kleiner Stapelspeicher.)
- Bei Verwendung der Macroware-DLL (Vers. 1.0) führt ein Editieren eines abgespeicherten Dokumentes zu einem Workflowobjekt dazu, daß der Workflow vom graphischen Vorgangseditor nicht mehr korrekt eingelesen werden kann. (->

Dieses ist ein Problem der verwendeten Macroware-DLL, die bisher nur für Lotus Notes V3.x-Versionen entwickelt worden ist.)

- Die Verwendung der einzig verfügbaren RichText-Macroware-DLL (Vers. 2.0) vom 21.06.1995 führt bei jedem Zugriff auf die Lotus Notes-Datenbanken, unter Lotus Notes R4, zu einem Programmabsturz mit dem Hinweis „Dyna-Link-Zugriffsfehler“. Diese DLL enthält Funktionen, mit denen auch Feldtypen aus Formularen ausgelesen und Richtext-Felder bearbeitet werden können.

## 6 Installation

### 6.1 Systemvoraussetzungen

Für die Installation und Ausführung des graphischen Vorgangseditors wird das Betriebssystem Microsoft Windows95 benötigt. Für eine zügige Programmausführung ist mindestens ein Prozessor vom Typ eines Intel 80486DX2 mit 66Mhz oder höher und 8MByte RAM (Arbeitsspeicher) erforderlich. Windows95 muß mindestens in einer Auflösung von 640x480 Bildpunkten im VGA-Standardmodus laufen. Empfohlen wird eine Bildschirmauflösung von 800x600 Bildpunkten oder höher. Die Installation des graphischen Vorgangseditors erfordert mindestens einen freien Festplattenspeicher von 10 MByte oder mehr, weil zur Laufzeit genügend Platz für die auszulagernden Sinnbilder in ein temporäres Unterverzeichnis erforderlich ist und die Größe der Wide Area GroupFlow-Datenbanken mit jedem modellierten Workflow sehr schnell anwachsen kann. Der graphische Vorgangseditor setzt ein installiertes Lotus Notes R4-Basissystem (16Bit oder 32Bit-Version) voraus. Im Systempfad der MS-DOS-Startdatei „Autoexec.bat“ muß auf das Lotus Notes-Systemverzeichnis ein Verweis eingetragen sein. Dieses ist am einfachsten durch einen zusätzlichen Eintrag in der Form „Path=%path%;x:\lotus\notes“ oder ähnlichem zu realisieren.

### 6.2 Installation des graphischen Vorgangseditors

Für die Installation des graphischen Vorgangseditors sollte zuerst ein entsprechendes Verzeichnis (z.B. x:\GroupFlow\WideArea\Modeler ) angelegt werden. Das „x:“ steht hierbei für die Laufwerksbezeichnung. In dieses Verzeichnis sind dann eine Reihe von weiteren Dateien abzulegen:

- Der graphische Vorgangseditor liest bei einem Neustart globale Einstellungen aus einer Initialisierungsdatei mit der Bezeichnung „*wagfmod.ini*“ aus. Diese Datei ist in das Hauptverzeichnis von Windows 95 zu kopieren. In dieser Datei befindet sich unter der Option [paths] eine Zeile mit der Bezeichnung „ModelerPath=“. In dieser Zeile ist hinter der Bezeichnung der aktuelle physische Pfadname, in dem der graphische Vorgangseditor abgelegt worden ist, einzutragen.

- Für die Ausführung des graphischen Vorgangseditors werden zwei DLL-Bibliotheksdateien der StarView-Klassenbibliothek (SV220MW.DLL und TL220MW.DLL) und die Macroware-DLL-Bibliotheksdatei (MACRWARE.DLL) benötigt. Die DLL-Dateien der StarView-Klassenbibliothek stellen alle benötigten Funktionen für die graphische Darstellung der im Programm verwendeten Dialogboxen, Controls und Fenster zur Verfügung und müssen sich im gleichen physischen Verzeichnis befinden, wie der graphische Vorgangseditor. Die Macroware-DLL stellt eine Menge von Funktionen bereit, mit denen externe Softwareprogramme auf Lotus Notes-Datenbanken zugreifen und ihre Inhalte modifizieren können, ohne daß hierzu das Lotus Notes-Basissystem gestartet werden muß. Die Macroware-DLL muß sich ebenfalls im gleichen physischen Verzeichnis befinden, wie der graphische Vorgangseditor.
- Für die Mehrsprachigkeit wird eine ASCII-Datei mit der Bezeichnung „STRINGS.WIN“ verwendet. Alle Texte und Meldungen, die nicht Bestandteil der in den Ressourcen festgelegten Bezeichnungen für die im Programm verwendeten Dialoge, Meldungen und Fenstertexte sind, werden vom graphischen Vorgangseditor aus dieser Datei ausgelesen. Diese Datei muß sich deshalb im gleichen physischen Verzeichnis befinden, wie der graphische Vorgangseditor. Für die englische Version des graphischen Vorgangseditors ist die Datei „estrings.win“ und für die deutsche Version die Datei „dstrings.win“ zu verwenden. Diese Datei muß zuvor in STRINGS.WIN umbenannt werden.

### 6.3 Installation der Wide Area GroupFlow-Datenbanken

Die Wide Area GroupFlow-Datenbanken sollten alle in einem separaten, physischen Verzeichnis abgespeichert werden. Legen Sie auf **keinen** Fall die Datenbanken in dasselbe Verzeichnis ab, in dem noch alte GroupFlow-Datenbanken enthalten sind, weil die Dateinamen der *Anwendungsdatenbank*, *Routing-Datenbank* und *Organisationsdatenbank* des Wide Area GroupFlow Modelers mit denen der GroupFlow Datenbanken identisch sind. Für die Ausführung des graphischen Vorgangseditors können nur die Wide Area GroupFlow-Datenbanken verwendet

werden, weil nur diese für die Aufnahme der Strukturdaten eines Workflowmodells für die verteilte Vorgangsbearbeitung vorgesehen sind.

## 7 Ausblick

Der vorliegende Modellentwurf bietet Ansätze für die Konzeption und prototypische Implementierung eines graphischen Vorgangseditors für verteiltes, Groupware-basiertes Workflow Management. Diese Ansätze umfassen die konkrete Gestaltung der Schnittstellen zwischen verteilten Workflows für die Bearbeitung von verteilten Vorgängen im Umfeld weit verteilter Netze und Ansätze für eine Veröffentlichung von Adressen und Vorgangsbeschreibungen für die verteilte Vorgangsbearbeitung. Im Verlauf des zumeist noch sehr theoretischen Wide Area GroupFlow-Projektes, ist mit dieser Diplomarbeit ein weiterer praktischer Beitrag für die Umsetzung der beschriebenen Konzepte zur Modellierung von verteilter Vorgangsbearbeitung in Wide Area Workflow Management-Anwendungen in einem ersten Prototypen entstanden. Dieses kann im Rahmen einer Diplomarbeit nur in vereinfachender Form und verhältnismäßig bescheidenem Umfang gelingen. Der Prototyp ist daher noch als „Baustelle“ zu verstehen, dessen Funktionsumfang bei weitem noch nicht völlig ausgeschöpft worden ist.

Dieser Prototyp stellt z.Zt. noch weitgehend ein 16-bit-Programm mit den von Microsoft Windows 3.1x bekannten Benutzerdialogen dar. Eine Anpassung der Vorgängerversion auf ein reines 32-bit-Programm für Microsoft Windows95 hätte eine völlige Neuentwicklung des GroupFlow-Modelers unter Verwendung einer 32Bit-Klassenbibliothek erfordert, wie sie z.B. von den **Microsoft Foundation Classes** (MFC) bereitgestellt wird, und den eng begrenzten zeitlichen Rahmen für diese Diplomarbeit bei weitem überschritten. Der hierzu erforderliche 32Bit-C++-Compiler (Microsoft Visual C++ Version 4.0) für die Programmierung von 32Bit-Programmen unter Microsoft Windows95 stand erst gegen Ende dieser Diplomarbeit zur Verfügung und konnte somit keine Berücksichtigung mehr finden. So mußte auf dem bereits bestehenden Programmcode des GroupFlow-Modelers aufgesetzt und auf die auf Microsoft Windows 3.1x ausgerichtete StarView-C++-Klassenbibliothek, unter Verwendung eines 16-bit-C++-Compilers (Microsoft Visual C++ Version 1.5),

zurückgegriffen werden. Die verwendete C++-Klassenbibliothek bietet z.B. für die Hierarchieanzeige keine Standardsteuerelemente an, so daß der „External Directory Manager“ komplett neu entwickelt und in den graphischen Vorgangseditor integriert werden mußte. Hierarchieanzeigen und konfigurierbare Listenansichten werden erst mit Erscheinen von Microsoft Windows95 unterstützt. Für den prototypischen Charakter des graphischen Vorgangseditors sind diese Einschränkungen allerdings noch akzeptabel<sup>103</sup>. Für eine Neuentwicklung, bei der auf eine plattform-unabhängige Programmgestaltung kein Wert gelegt wird, ist allerdings über eine 32-bit-Programmierungsumgebung nachzudenken.

Ein Hilfesystem ist nur für die Benutzerinteraktionen auf der Benutzeroberfläche mit Hilfe einer automatisch erscheinenden „Sprechblase“ realisiert, die je nach Bedarf ein- oder ausgeschaltet werden kann. Ein globales Hilfesystem, in dem einzelne Funktionen des Prototypen näher erläutert werden, ist z.Zt. nicht realisiert worden, weil hierzu die vorgegebene Bearbeitungszeit für diese Diplomarbeit nicht ausgereicht hat. Daher wird nach jedem Programmstart eine Meldung erscheinen, daß die zugehörige Hilfedatei nicht gefunden werden konnte. Sobald dieses Programm über sein prototypisches Stadium hinausgehen sollte, ist über die Realisierung eines globalen Hilfesystems nachzudenken, weil der graphische Vorgangseditor für die Modellierung von verteilter Vorgangsbearbeitung eine Reihe von neuen Funktionen anbietet, die dem ungeübten und mit der Materie weniger vertrauten Benutzer sicherlich einige Startschwierigkeiten in der Bewältigung dieser Funktionen erfordert.

---

<sup>103</sup> Der Prototyp des graphischen Vorgangseditors wurde von mir zusätzlich getestet auf einem IBM-PC 80386DX-33MHz mit 8MByte RAM und einem Pentium P5-120MHz mit 32MByte RAM und konnte dort ohne Probleme zum Laufen gebracht werden. Alle Tests liefen hierbei unter Verwendung von *Microsoft Windows95*.

## 8 Zusammenfassung

Im Rahmen des an der Universität-Gesamthochschule Paderborn entwickelten Groupflow-Systems *GroupFlow* ist in einem ersten Ansatz für die Modellierung von Vorgangsbearbeitungen im Bürobereich einer Organisation, für das Umfeld von lokalen Workflows, der GroupFlow-Modeler entstanden. Im Rahmen dieser Diplomarbeit ist dieser GroupFlow-Modeler zu einem Softwarewerkzeug erweitert worden, mit dem die Modellierung von verteilten Vorgängen im Umfeld von Wide Area Workflows ermöglicht werden soll. Die vorliegende Diplomarbeit hat Konzepte für eine prototypische Implementierung eines *graphischen Vorgangseditors* für verteiltes, Groupware-basiertes Workflow Management zur Modellierung von verteilter Vorgangsbearbeitung für den Bürobereich von verteilten Organisationen vorgestellt.

Nach einer grundlegenden Abgrenzung der im Bereich des Workgroup Computings verwendeten Begriffe ist zunächst die der Aufgabenstellung zugrundeliegende Arbeitsumgebung beschrieben worden. Hierzu sind zunächst die Grundlagen der verwendeten Groupware-Plattform Lotus Notes und im Anschluß daran die grundlegenden Architekturmerkmale des Wide Area GroupFlow-Systems (WAGFS), sowie des Informationsaustausches mit Message-Objekten vorgestellt worden. Lotus Notes stellt die Basis-Umgebung des Wide Area GroupFlow-Systems zur Verfügung. Es ist für verschiedene Hardwareplattformen und Betriebssysteme in seiner Aufbaustruktur der Benutzeroberfläche und Datenbanken, sowie in der Funktionalität weitgehend identisch. Über die API-Schnittstelle von Lotus Notes und einer dynamischen Bibliothek (Macroware-DLL), die Funktionen für den Zugriff auf Lotus Notes-Datenbanken enthält, konnte ein Softwarewerkzeug geschaffen werden, daß in der Lage ist, eine verteilte Vorgangsbearbeitung in Form eines Workflowmodells zu modellieren, das direkt nach seiner Abspeicherung, unter Verwendung der von Lotus Notes bereitgestellten Funktionen, vom Wide Area GroupFlow-System zur Ausführung gebracht werden kann.

Es ist ein auf der Grundlage der Workflow Management Coalition Group basierendes Workflow-Referenz-Modell vorgestellt worden, das die Grundlage aller mit dem graphischen Vorgangseditor modellierbaren Workflowmodelle bildet und alle

grundlegenden Möglichkeiten der Verbindung von verteilten Workflows beschreibt. Hierbei ist insbesondere das Konzept der Verbindung von verteilten Workflows, über ein speziell hierfür vorgesehenes externes Repository aus Lotus Notes-Datenbanken, sowie die Identifizierung von verteilten Vorgängen, durch eine Vergabe von weltweit eindeutigen Identifikationsnummern, beschrieben worden. Das wesentliche Ergebnis dieses Konzepts ist das External Directory, das eine Art „externes Adreßbuch“ darstellt und aus einem öffentlichen (Global Routing Information, GRI) und nicht-öffentlichen (Internal Routing Information, IRI) Adreßinformationsteil besteht. Mit Hilfe der öffentlichen und nicht-öffentlichen Adreßinformationen können empfangene Message-Objekte einem bestimmten Vorgang zugeordnet werden, ohne daß hierzu die Veröffentlichung von internen Workflowstrukturen erforderlich ist. Die abstrakte Adresse und die öffentliche Beschreibung des Funktionswunsches in den GRI wird hierbei über eine Adreß-ID mit der internen Adresse des Workflowknotens und der internen Beschreibung einer Funktion in den IRI verknüpft. Der graphische Vorgangseditor ist in der Lage, abstrakte Vorgangsbeschreibungen zu modellieren und sie über eindeutige Adressen mit internen Workflows zu verknüpfen.

Hierzu ist, als ein weiteres Ergebnis dieser Diplomarbeit, die Aufbaustruktur des graphischen Vorgangseditors vorgestellt worden. Der graphische Vorgangseditor besteht aus zwei verschiedenen Komponenten für die Modellierung von verteilter Vorgangsbearbeitung. Die erste Komponente wird durch den „External Directory Manager“ repräsentiert und stellt Funktionen für die Modellierung einer abstrakten Beschreibung von verteilten Vorgängen dar, die einer Partnerorganisation über das External Directory veröffentlicht werden sollen. Die zweite Komponente wird durch den „Workflow-Modeler“ repräsentiert und ist eine Erweiterung des GroupFlow-Modelers für die Modellierung von Workflowmodellen, in Anlehnung an das Workflow-Reference-Modell der Workflow Management Coalition Group. Der Workflow-Modeler stellt hierzu Funktionen zur Verfügung, mit denen es möglich ist, unterschiedliche Typen von Workflowknoten zu modellieren, die Verbindungspunkte zwischen verteilten Workflows bilden sollen und die Synchronisation verteilter Vorgangsbearbeitung erlauben. Desweiteren ist im Workflow-Modeler ein erster prototypischer Lösungsvorschlag für die inhaltliche Filterung der auszutauschenden

Informationen (Content Management) und für die Protokollierung (Tracking) von ausgetauschten Informationen realisiert worden.

Die prototypische Implementierung des graphischen Vorgangseditors basierte auf dem bereits vorhandenem Programmcode des GroupFlow-Modelers [Meyer 1995]. Alle dort verwendeten Datenstrukturen sind ohne Änderungen übernommen worden und nur um neue Datenstrukturen für die programminterne Behandlung von modellierten, verteilten Vorgängen erweitert worden. Der Aufbau dieser hinzugefügten, neuen Datenstrukturen basiert dabei auf denselben programmtechnischen Grundlagen, wie sie bereits im GroupFlow-Modeler angewendet worden sind. Aus diesem Grund ist nur ein zusammenfassender Überblick über die im Prototypen verwendeten Datenstrukturen gegeben worden. Eine detailliertere Beschreibung der verwendeten Datenstrukturen ist daher in den Arbeiten zum GroupFlow-Modeler und in [Ott 1994] nachzulesen.

Ein weiterer Schwerpunkt dieser Diplomarbeit bildete die Beschreibung des für den graphischen Vorgangseditor erweiterten GroupFlow-Repositories zum Wide Area GroupFlow Repository. Es sind alle neuen Formulare vorgestellt und beschrieben worden, die vom graphischen Vorgangseditor verwendet werden, um die Aufbaustruktur von verteilten Workflows und den abstrakten Vorgangsbeschreibungen in einer strukturierten Form im Wide Area GroupFlow Repository abspeichern zu können. Für die Modellierung von verteilter Vorgangsbearbeitung mußten hierzu die Anwendungsdatenbank (Application database) und die Routing-Datenbank (Routing information database) um neue Formulare erweitert und das External Directory völlig neu entwickelt werden. Die anderen Datenbanken des Wide Area GroupFlow Repositories (Gateway-Anwendung und Tracking-Datenbank) haben sich aus den Semester- und Diplomarbeiten ergeben, soweit sie in einer für den graphischen Vorgangseditor verwendbaren Form zur Verfügung gestanden haben. Die Gateway-Anwendung stammt aus einer Diplomarbeit von Michael Kütke [Kütke 1996] und ist unverändert übernommen worden. Eine Tracking-Datenbank lag zum Zeitpunkt der Implementierung des graphischen Vorgangseditors leider nicht vor [Wolke 1994] und erforderte daher die Erzeugung einer „leeren“ Datenbank, die nur über ein Dokument zu ihrer Identifizierung verfügt.

## **Literaturverzeichnis**

- Bernartz, W. (1993):** Auswirkungen auf die Bürokommunikation durch X.400 und X.500, Internes Arbeitspapier des Schwerpunktes Wirtschaftsinformatik & OR, Universität Paderborn, 1993
- Borchers, D. (1991):** Globale Netze - Kommerzielle Mailboxen in Deutschland, In: c't - Magazin für Computertechnik. Hrsg.: Heise, Ch., Heise-Verlag, Hannover 1991, Nr.9, S.54
- Brackhaus, K. (1993):** Strategische Allianzen und strategische Netzwerke, Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt) 1993, Jg. 22, S. 330-334
- Dennig, J. (1996):** Lotus Notes 4 - das Kompendium. Markt&Technik, Haar bei München 1996
- Gates, B. (1995):** Der Weg nach vorn: Die Zukunft der Informationsgesellschaft (Dt. Übersetzung aus dem Amerikanischen „The Road Ahead“ bei Viking Penguin, New York), 2. Auflage, Hoffmann und Campe Verlag, Hamburg 1995, S.135 - 228
- Graf, H.G. (1993):** Strukturwandel der weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung, itteilungen des St.Galler Zentrums für Zukunftsforschung vom 15. Juni 1993, Nr. 27
- Hagemann, H.; Rieke, A. (1994):** Datenschlösser: Grundlagen der Kryptologie, In: c't - Magazin für Computertechnik. Hrsg.: Heise, Ch., Heise-Verlag, Hannover 1994, Nr. 8, S.230-238
- Hirn, W.; Jensen S. (1996):** Stille Macht - Europas größte Handelsmacht und ihre Macher, In: manager magazin, Januar 1996, Nr.1, S. 32 - 44.
- Hollingsworth, D. (1994):** Workflow Management Coalition - The Workflow Reference Model, Vers. 1.1., Workflow Management Coalition, 1994
- Hosenfeld, F. (1994):** Keimzelle: Von EMail bis WWW - die wichtigsten Dienste des Internet. In: c't - Magazin für Computertechnik. Hrsg.: Heise, Ch., Heise-Verlag, Hannover 1993, Nr. 10, S. 112-118
- Josuttis, N. (1994):** Objektorientiertes Programmieren in C++: von der der Klasse zur Klassenbibliothek, 1. Auflage 1994, Addison-Wesley, Bonn 1994.
- Küthe, M. (1996):** Message Object Routing - Prototyp einer Post Office Datenbank für Vorgangsbearbeitung in weitverteilten Netzen, Diplomarbeit, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, Universität-Gesamthochschule Paderborn (1996)
- Lauer, T. (1993):** Grundlagen zu Object Linking and Embedding (OLE). In: c't - Magazin für Computertechnik. Hrsg.: Heise, Ch., Heise-Verlag, Hannover 1993, Nr. 4, S.264-272
- Lloyd, P.J. (1992):** Regionalisation and World Trade. OECD Economic Studies No. 18, March 1992, S. 8 - 43
- Mehlhorn, K. (1984):** Data structures and algorithms, Vol. 2: Graph algorithms and NP-completeness. Springer-Verlag, Berlin, 1984
- Meyer, St. (1995):** Konzeption und Implementierung eines Werkzeugs zum Entwurf und zur Analyse von Bürovorgängen mit offenen objekt-orientierten Strukturen (Workflow Object Modeler), Diplomarbeit, Universität-Gesamthochschule Paderborn, August 1995
- Nastansky, L.; Hilpert, W. (1994):** The GroupFlow System: A Scaleable Approach to Workflow Management between Cooperation and Automation. In: Innovationen bei Rechen- und Kommuninaktionssystemen - Eine Herausforderung an die Informatik, Hrsg.: Wolfinger, B., Tagungsband der 24. Jahrestagung der GI, 13ter Welt Computer Kongress IFIP '94, Springer, Berlin etc. 1994, S.473-479

- Nastansky, L.; Hilpert, W. (1995):** Das GroupFlow System für Workflow Management: Balance zwischen Struktur und Flexibilität. In: Business Computing, Juli 1995, No. 7, S.30-31
- Neumann, K. (1992):** Netzplantechnik, in: Gal, T. (Hrsg.): Grundlagen des Operations Research, Bd. 2, 3. Auflage, Berlin u.a. 1992, S. 182-184.
- [NZZ 14.7.1992]** Neue Zürcher Zeitung vom 14.7.1992: Strategische Allianz am Halbleitermarkt: IBM in Kooperation mit Toshiba und Siemens, 14.7.1992, Nr.161, S. 25
- Ott, M. (1994):** Conceptional design and implementation of graphical workflow modelling editor in the context of sitributed groupware databases, Master thesis, University of Paderborn, May 1994
- Ottmann, T.; Widmayer, P. (1990):** Algorithmen und Datenstrukturen, BI-Wissenschafts-Verlag, München 1990
- Petzold, Ch. (1996):** Windows 95 Programmierung, Microsoft Press Deutschland, Unterschleißheim 1996
- Riempp, G. (1994):** Modellentwurf für Workflow Management mit verteilten Dokumenten-Datenbanken im WAN-Verbund, Diplomarbeit, Lehr- und Forschungseinheit Wirtschaftsinformatik 2, Universität-Gesamthochschule Paderborn (1994)
- Riempp, G.; Nastansky, L. (1996a):** Workflow Management zwischen verteilten Groupware-basierten Büros (Wide Area OfficeFlow). In: Tagungsband des GI-Workshop „CSCW in großen Unternehmungen“. Hrsg.: Uellner, St., Telekom AG, Darmstadt 1996, S.193-207
- Riempp, G.; Nastansky, L. (1996b):** Workflow Management between distributed organizations - the Wide Area GroupFlow Approach, angenommen als Beitrag für Fachtagung „Deutsche Computer Supported Cooperative Work 1996“, Universität Hohenheim, Oktober 1996
- StarView C++ Klassenbibliothek, Version 2.0, Programmierhandbuch,** Star Division Hamburg, 1992
- StarView C++ Klassenbibliothek, Version 2.0, Benutzerhandbuch,** Star Division Hamburg, 1993
- Weber, V. (1995):** Lotus Notes als Groupware-Basis. In: c't - Magazin für Computertechnik. Hrsg.: Heise, Ch., Heise-Verlag, Hannover 1995, Nr. 1, S.190-196
- Wide Area Workflow Team (1995):** Team-Datenbank „WAW\_TEAM.NSF“, ReplikaID: C1256171:005718A7 vom 05.04.1995, Universität-Gesamthochschule Paderborn, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik 2 (Prof. Dr. Ludwig Nastansky).
- Wolke, K. (1994):** Business Process Management in Distributed Systems - Concept and development of a protocol tracking module for a distributed Workflow Management-System reflecting open as well as predefines processes, Master thesis, University of Paderborn, Department of Information Management, November 1994.
- WW (07.06.1991):** Messer im Rücken. Interview mit dem Apple-Präsidenten Spindler. Wirtschaftswoche vom 07.06.1991; Nr. 24; S.173 - 176



## Anhang A: Strukturdokumente

### A.1 Formulare in der Anwendungsdatenbank

| Feldname       | Bechreibung                                       |
|----------------|---------------------------------------------------|
| wfExtNodID     | ReplikaID des External Directory.                 |
| wfExtDirPath   | Verzeichnis und Dateiname des External Directory. |
| wfGatewayID    | ReplikaID der Gateway-Datenbank.                  |
| wfGatewayPath  | Verzeichnis und Dateiname der Gateway-Datenbank.  |
| wfTrackingID   | ReplikaID der Tracking-Datenbank.                 |
| wfTrackingPath | Verzeichnis und Dateiname der Tracking-Datenbank. |

Tabelle 4: Vom graphischen Vorgangseeditor in der Anwendungsdatenbank vorbelegte Felder

## A.2 Formulare in der Routing-Datenbank

### A.2.1 „Header-Dokument“

| Feldname           | Beschreibung                                                                                                                   | Datentyp | Defaultwert |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| ExtDirectoryDBPath | Verzeichnis und Dateiname des standardmäßig gewählten External Directories für den Workflow                                    | Text     | „“          |
| GatewayDBPath      | Verzeichnis und Dateiname der standardmäßig gewählten Gateway-Anwendung für den Workflow                                       | Text     | „“          |
| TrackMail          | Verzeichnis und Dateiname der standardmäßig gewählten Tracking-datenbank für den Workflow                                      | Text     | „“          |
| wfTrackID          | ReplikaID der Tracking-Datenbank                                                                                               | Text     | „“          |
| IsTrackingOn       | Ist das workflow-spezifische Tracking eingeschaltet ? Mögliche Werte sind: „yes“ oder „no“                                     | Text     | „no“        |
| IsSelfTrackingOn   | Ist Self-Tracking für den Workflow aktiviert worden ? Mögliche Werte sind „yes“ oder „no“                                      | Text     | „no“        |
| IsSendTrackingOn   | Ist Send-Tracking für den Workflow aktiviert worden ?                                                                          | Text     | „yes“       |
| TrackingRate       | Speichert die Frequenz (Rate) für das Tracking ab. Möglich Werte sind: Randomly   Z, Degressive   D oder einen Wert 3 .. 30    | Text     | „3“         |
| TrackTypeFrequency | Speichert die Häufigkeit für das Tracking ab. Mögliche Werte sind: Always   A, Never   N, Sometimes   S oder Task specific   T | Keyword  | „A“         |
| KindOfWF           | Enthält den Workflowtyp. Mögliche Werte sind: INTERN, IDWF oder EXTSYNC.                                                       | Keyword  | „INTERN“    |

*Tabelle 5: Inhalte des Dokuments für Informationen über die Workflowstruktur*

### A.2.2 „Workflow Structure“

| Feldname            | Beschreibung                                                                                                   | Datentyp | Default  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| ExtTask             | Bei Modellierung eines externen Workflowknotens steht hier die Bezeichnung des externen Tasks.                 | Text     | „“       |
| TaskType            | Typ des externen Workflow-knotens. Mögliche Werte sind: ONEWAY, REQUEST, ANSWER, BOTHRA, VIRTUAL oder SYNCNODE | Keyword  | „“       |
| NodeType            | Legt fest, ob ein interner oder externer Workflowknoten vorliegt. Möglich Werte sind: INTERN oder EXTERN       | Text     | „INTERN“ |
| ExtObjects          | List von externen Forms, die einem externen Task zugeordnet worden sind.                                       | Text     | „“       |
| TrackTask           | Legt den Status für task-spezifisches Tracking fest. Mögliche Werte sind: Always   A oder Never   N            | Text     | „N“      |
| IsReportingOn       | Ist das Reporting für eingehende, externe Informationen eingeschaltet ?                                        | Text     | „no“     |
| IsDueDateTrackingOn | Ist das Tracking von Datum-Zeit-Informationen eingeschaltet ?                                                  | Text     | „no“     |
| IsProcessTrackingOn | Ist das Tracking von Prozeßpfaden eingeschaltet ?                                                              | Text     | „no“     |
| ExtDirectoryDBPath  | Verzeichnis und Name eines External Directory, das speziell nur diesem externen Task zugeordnet worden ist.    | Text     | „“       |
| ExtDirReplikaID     | ReplikaID des External Directories.                                                                            | Text     | „“       |

|                   |                                                                                                                         |      |     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| GatewayDBPath     | Verzeichnis und Name einer Gateway-Anwendung, die speziell nur diesem externen Task zugeordnet worden ist.              | Text | „“  |
| GatewayReplikaID  | ReplikaID der Gateway-Anwendung.                                                                                        | Text | „“  |
| pvNodeMailGateway | Liste von EMail-Adressen der Message-Objekte empfangenen Gateway-Anwendung in den externen Partnerorganisationen.       | Text | „“  |
| vsnSyncType       | Typ der Synchronisation. Mögliche Werte sind: „EMail   E“ oder „Replikation   R“                                        | Text | „“  |
| vsnSendTo         | Liste der Email-Adressen der Message-Objekte empfangenden Gateway-Anwendungen bei den externen Partnerorganisationen.   | Text | „“  |
| vsnFrom           | EMail-Adresse der eigenen, sendenden Gateway-Anwendung                                                                  | Text | „“  |
| vsnSubject        | Betreff-Text                                                                                                            | Text | „“  |
| vsnSendToCc       | Carbon copy EMail-Adressen                                                                                              | Text | „“  |
| vsnSendToBcc      | Blind carbon copy EMail-Adressen                                                                                        | Text | „“  |
| vsnMailTreshold   | Untere Grenze bzgl. der zu sendenden Anzahl von Message-Objekten, ab der die Synchronisation über EMail gestartet wird. | Text | „0“ |
| rdDBTitle         | Titel der zu replizierenden Datenbank                                                                                   | Text | „“  |
| rdDBPath          | Physischer Verzeichnisname der zu replizierenden Datenbank                                                              | Text | „“  |
| rdDBReplikaID     | ReplikaID der zu replizierenden Datenbank                                                                               | Text | „“  |

|                           |                                                                                                                               |      |      |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| ExtNodeStartingTime       | Startzeitpunkt einer verteilten Vorgangsbearbeitung. Datum und Uhrzeit werden im Format „Datum#Uhrzeit“ gespeichert.          | Text | „“   |
| ExtNodeDeadline           | Deadlinezeitpunkt im Format „Datum#Uhrzeit“                                                                                   | Text | „“   |
| ExtNodeRemindTime         | Erinnerungszeitpunkt im Format „Datum#Uhrzeit“                                                                                | Text | „“   |
| ExtNodeValidationTime     | Gültigkeitszeit im Format „Datum#Uhrzeit“                                                                                     | Text | „“   |
| ExtNodeMONumberForRequest | Untere Grenze für die Auslösung eines Requests.                                                                               | Text | „1“  |
| ExtNodeMONumberForAnswer  | Untere Grenze, ab der eingehende Antworten bearbeitet werden sollen.                                                          | Text | „1“  |
| ExtSyncInterval           | Wie oft soll ein Request ausgelöst werden ?                                                                                   | Text | „0“  |
| ExtSyncIntervalUnit       | Zeitabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Requests. Mögliche Werte sind: Hours   H, Days   D, Weeks   W oder Months   M. | Text | „D“  |
| ExtTaskExceptionOn        | Exception Handling aktivieren ? Mögliche Werte sind: „yes“ für ja oder „no“ für nein.                                         | Text | „no“ |
| wfIDWFTitle               | Titel und Version eines IDWF, der für die Ausnahmebehandlung vorgesehen ist.                                                  | Text | „“   |
| wfIDWFD                   | WorkflowID des IDWF.                                                                                                          | Text | „“   |
| wfProcViewID              | ID der Prozeßsicht, die dem externen Workflowknoten zugeordnet worden ist.                                                    | Text | „“   |
| wfExtAdressID             | Adreß-ID des externen Workflowknotens                                                                                         | Text | „“   |

|                          |                                                                                                                              |      |            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|
| wfCounterpartExtAdressID | Adreß-ID des externen Workflowknotens, der einem Request oder Answerknoten zugeordnet worden ist.                            | Text | „“         |
| wfContManagementType     | Der für einen externen Workflowknoten festgelegte Typ des Content Managements. Mögliche Werte sind: „Standard“ oder „adhoc“. | Text | „Standard“ |
| cbTitleList              | Liste von Content block-Namen, die dem Workflowknoten zugeordnet sind.                                                       | Text | „“         |

*Tabelle 6: Inhalte des Dokuments für Informationen über die Struktur und Eigenschaften von Workflowknoten*

### A.2.3 „Process View Structure“

| Feldname           | Beschreibung                                                                                                                                                   | Datentyp | Defaultwert |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| pvProcViewType     | Bezeichnung der Prozeßsicht, zu der das Prozeßelement gehört.                                                                                                  | Text     | „“          |
| wfProcViewID       | ID der Prozeßsicht                                                                                                                                             | Text     | „“          |
| pvItemText         | Abstrakte Vorgangsbeschreibung für das Prozeßelement                                                                                                           | Text     | „“          |
| pvIsFolder         | Ist dieses Prozeßelement ein Ordner?<br>„yes“ = Ordner, „no“ = Kein Ordner.                                                                                    | Text     | „“          |
| pvIsMemberOfFolder | Falls dieses Element kein Ordner ist, dann steht hier, zu welchem Ordner innerhalb der Prozeßsicht dieses Element gehört. Andernfalls bleibt dieses Feld leer. | Text     | „“          |
| pvIsRoot           | Ist dieses Prozeßelement die „Wurzel“ einer Prozeßsicht ? Mögliche Werte: „yes“ oder „no“.                                                                     | Text     | „“          |
| pvLevel            | Ebene der Prozeßsicht, in die dieses Prozeßelement eingeordnet ist.                                                                                            | Text     | „“          |
| pvViewVersion      | Nummer für die Versionsverwaltung einer Prozeßsicht                                                                                                            | Text     | „“          |
| pvStatus           | Status einer Prozeßsicht. Mögliche Werte: „design   d“, „archive   a“ oder „public   p“                                                                        | Text     | „“          |
| wfExtNodeID        | Liste aller potentiellen Adreß-ID's von externen Workflowknoten, die dem Prozeßelement zugeordnet worden sind.                                                 | Text     | „“          |
| pvEMailAddresses   | EMail-Adressen der Partnerorganisationen, denen dieses Prozeßelement veröffentlicht worden ist.                                                                | Text     | „“          |

|              |                                                                                                                     |      |    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
| Type         | Typ des Workflows (nur bei Prozeßelementen, d.h. für welchen Workflow ist dieses Prozeßelement modelliert worden ?) | Text | „“ |
| Version      | Version des Workflows.                                                                                              | Text | „“ |
| Status       | Status des Workflows.                                                                                               | Text | „“ |
| AppReplikaID | ID der Anwendungsdatenbank, die für den Workflow verwendet wird.                                                    | Text | „“ |

*Tabelle 7: Dokument für die Speicherung der Strukturdatei einer Prozeßsicht*

## A.3 Formulare im External Directory

### A.3.1 „Wide Area Global Routing Informations (GRI)“

| Feldname          | Beschreibung                                                                                                                                                                                                         | Datentyp | Defaultwert |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| wfDirection       | Richtung der Veröffentlichung des GRI-Dokumentes. Mögliche Werte sind: „IN“ oder „OUT“                                                                                                                               | Text     | „“          |
| wfProcViewID      | ID der Prozeßsicht                                                                                                                                                                                                   | Text     | „“          |
| wfExtNodeIDList   | Liste von Adreß-ID's von Workflowknoten, welche die Schnittstellen zu einem Prozeßelement in einer Prozeßsicht bilden. Dieses Feld ist der „Primärschlüssel“ für die Identifizierung des zugeordneten IRI-Dokuments. | Text     | „“          |
| pvNodeText        | Bezeichnung der veröffentlichten Prozeßpfade in Listenform, z.B.: Hella\Kundendienst:Hella\Posteingang\Endkunde:Hella\Posteingang\Großkunde: ...                                                                     | Text     | „“          |
| pvViewNextDirect  | Liste von Flags, in der Reihenfolge der Angaben im Feld „pvNodePhysicalID“. Die Angaben werden in der Liste durch „:“ getrennt.                                                                                      | Text     | „“          |
| pvViewVersion     | Version der veröffentlichten Prozeßsicht.                                                                                                                                                                            | Text     | „“          |
| pvNodeMailGateway | E-Mail-Adresse der Gateway-Anwendung, für den Empfang von Message-Objekten                                                                                                                                           | Text     | „“          |
| pvNodePhysicalID  | Nummer eines Prozeßelements in der Reihenfolge seiner Erzeugung.                                                                                                                                                     | Text     | „“          |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |    |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
| pvNodeLogicalID | <p>Beschreibung der Prozeßpfade in Form von „Inorder“ sortierten, logischen Knotennummern:</p> <p><b>Bspl.:</b> „1/2/4:1/2/5:1/3“ als eine hierarchische Struktur mit Wurzel 1, die als direkte Nachfolger die Prozeßelemente mit der Nummer 2 und 4 hat. Knoten 2 hat als direkte Nachfolger die Prozeßelemente 4 und 5.</p> | Text | „“ |
| pvNodeIsCluster | <p>Liste von Flags in der Reihenfolge der Anordnung im Feld „pvNodePhysicalID“. Ist einer dieser Prozeßelemente ein Ordner, dann steht hier eine „1“ an der entsprechenden Listenposition, sonst nur eine „0“.</p>                                                                                                            | Text | „“ |
| pvViewBlock     | <p>Interne Blocknummer der Prozeßsicht größer oder gleich 1. Für jedes Listenelement im Feld „pvNodePhysicalID“ werden die Nummern in Listenform entsprechend der Blockzugehörigkeit des Prozeßelements gespeichert.</p>                                                                                                      | Text | „“ |
| GRIAccess       | <p>Rollenbezeichnungen, die bei den empfangenden Organisationen in der Lage sein sollen, diese GRI-Einträge zu bearbeiten.</p>                                                                                                                                                                                                | Text | „“ |

Tabelle 8: Dokument für die Speicherung von öffentlichen Adreßinformationen (GRI)

### A.3.2 „Wide Area Internal Routing Informations (IRI)“

| Feldname        | Beschreibung                                                                                                                                                                                                         | Datentyp | Defaultwert |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| wfDirection     | „IN“ oder „OUT“, je nach Veröffentlichungsrichtung des zugehörigen GRI-Dokuments                                                                                                                                     | Text     | „“          |
| wfExtNodeID     | Liste von Adreß-ID's von Workflowknoten, welche die Schnittstellen zu einem Prozeßelement in einer Prozeßsicht bilden. Dieses Feld ist der „Primärschlüssel“ für die Identifizierung des zugeordneten GRI-Dokuments. | Text     | „“          |
| Type            | Liste der Workflownamen, auf welche die Adreß-ID's zielen.                                                                                                                                                           | Text     | „“          |
| Version         | Liste von Versionsnummern für die Workflows im Feld „Type“.                                                                                                                                                          | Text     | „“          |
| Status          | Status der Workflows im Feld „Type“.                                                                                                                                                                                 | Text     | „“          |
| AppReplikaID    | ReplikaID der dem Workflowtyp in der Liste zugeordneten Anwendungsdatenbank. Bei mehreren Workflowtypen in Form einer Liste, deren Elemente durch „:“ getrennt werden.                                               | Text     | „“          |
| ExtDirReplikaID | ReplikaID des dem Workflowtyp in der Liste zugeordneten External Directory. Bei mehreren Workflowtypen in Form einer Liste werden deren Elemente durch „:“ getrennt werden.                                          | Text     | „“          |

|                   |                                                                                                                                                                            |      |    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
| RoutingReplikaID  | ReplikaID der dem Workflowtyp in der Liste zugeordneten Routingdatenbank. Bei mehreren Workflowtypen in Form einer Liste werden deren Elemente durch „:“ getrennt werden.  | Text | „“ |
| GatewayReplikaID  | ReplikaID der dem Workflowtyp in der Liste zugeordneten Gatewaydatenbank. Bei mehreren Workflowtypen in Form einer Liste werden deren Elemente durch „:“ getrennt werden.  | Text | „“ |
| TrackingReplikaID | ReplikaID der dem Workflowtyp in der Liste zugeordneten Trackingdatenbank. Bei mehreren Workflowtypen in Form einer Liste werden deren Elemente durch „:“ getrennt werden. | Text | „“ |
| wfIsGroup         | Gruppenkennung. Das Feld enthält den Wert „yes“, falls das Flag für die Gruppenkennung gesetzt ist, sonst hat es den Wert „no“.                                            | Text | „“ |
| wfRecipientList   | Empfängerliste von Message-Objekten                                                                                                                                        | Text | „“ |
| wfCode            | Liste von logischen Nummern der externen Workflowknoten, auf welche die Adreß-ID's zielen.                                                                                 | Text | „“ |
| wfNext            | Liste von logischen Nummern von Workflowknoten, die Nachfolger der Knoten im Feld „wfCode“ sind.                                                                           | Text | „“ |
| wfNextType        | Name des Workflows, zu dem der Knoten aus dem Feld „wfNext“ gehört.                                                                                                        | Text | „“ |

|                    |                                                                                                                         |         |    |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| wfNextAppReplikaID | ReplikaID der Anwendungsdatenbank, die dem Workflow im Feld „wfNextType“ zugeordnet ist.                                | Text    | „“ |
| wfRequestID        | Kennungsnummer von Requestknoten                                                                                        | Text    | „“ |
| wfRequestAnswers   | Anzahl der auf einen Request zu erwartenden Antworten.                                                                  | Text    | „“ |
| wfRequestTimeOut   | Datum und Uhrzeit im Format „Datum#Uhrzeit“, zu denen jegliche Aktivitäten bzgl. des Requests einzustellen sind.        | Text    | „“ |
| wfAnswerID         | Kennungsnummer von Answerknoten                                                                                         | Text    | „“ |
| wfIsTrackingOn     | Ist das Tracking eingeschaltet ?                                                                                        | Text    | „“ |
| wfTrackingMode     | Anzuwender Trackingmodus                                                                                                | Text    | „“ |
| wfStartTime        | Startzeitpunkt einer Synchronisation                                                                                    | Text    | „“ |
| wfDuration         | Bearbeitungsdauer für einen Vorgang                                                                                     | Text    | „“ |
| wfDurationUnit     | Einheit für die Bearbeitungsdauer                                                                                       | Keyword | „“ |
| wfDeadline         | Maximale Zeitobergrenze, bis zu der Vorgänge bearbeitet sein müssen.                                                    | Text    | „“ |
| wfRemindingTime    | Erinnerungszeitpunkt, der vor einer Deadline liegt                                                                      | Text    | „“ |
| wfRemindingText    | Erinnerungstext                                                                                                         | Text    | „“ |
| wfValidationTime   | Gültigkeitszeitpunkt, bis zu dem die verteilte Vorgangsbearbeitung an einem externen Workflowknoten aktiv bleiben wird. | Text    | „“ |
| wfSyncRepeatings   | Anzahl der Wiederholungen einer Replikations- oder EMail-gesteuerten Synchronisation                                    | Text    | „“ |

| wfControlDocID | Dokumenten-ID des zugehörigen Steuerungsdokuments | Text | „“ |
|----------------|---------------------------------------------------|------|----|
|----------------|---------------------------------------------------|------|----|

*Tabelle 9: Dokument für die Speicherung von nicht-öffentlichen Adreßinformationen (IRI)*

### A.3.3 „Content block“

| Feldname        | Beschreibung                                                                                                                                                                                        | Datentyp | Defaultwert |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| cbExtNodeID     | Adreß-ID des externen Workflow-knotens, an dem dieser Content block erzeugt worden ist.                                                                                                             | Text     | „“          |
| cbInternalForms | Namensliste der internen Formulare, in denen die Felder dieses Content blocks enthalten sind. Format: „Test*3“                                                                                      | Text     | „“          |
| cbTitle         | Bezeichnung des Content blocks                                                                                                                                                                      | Text     | „“          |
| cbKindOfField   | Welcher Art von Feldern gehören die in diesem Dokument gespeicherten Felder eines Content blocks an ? Mögliche Werte sind: „Mandatory Fields   M“, „Content Fields   C“ oder „Workflow Fields   W“. | Text     | „“          |
| cbFieldName     | Liste von Namen der dem Content block zugeordneten Felder                                                                                                                                           | Text     | „“          |
| cbFieldType     | Liste der Typen der Felder im Feld „cbFieldname“                                                                                                                                                    | Text     | „“          |
| FieldIsHidden   | Ist ein Feld sichtbar oder unsichtbar ? Erzeugt wird eine Liste mit den Werten „yes“ oder „no“. „yes“ bedeutet, daß das Feld unsichtbar ist.                                                        | Text     | „“          |
| Type            | Name des Workflows                                                                                                                                                                                  | Text     | „“          |
| Status          | Status des Workflows                                                                                                                                                                                | Text     | „“          |
| Version         | Version des Workflows                                                                                                                                                                               | Text     | „“          |
| AppReplikaID    | Zugehörige Applikations-Datenbank                                                                                                                                                                   | Text     | „“          |

Tabelle 10: Dokument für die Speicherung von Content blocks

### A.3.4 „Steuerungsdokument (Configuration document)“

| Feldname             | Beschreibung                                                                                                                                                             | Datentyp | Defaultwert |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| ctlDocExtName        | Name des externen Formulars, das ggf. mit einem Message Object übertragen werden soll.                                                                                   | Text     | „“          |
| ctlIsExtFormAttached | Ist das externe Formular zum Message-Objekt attached ? Mögliche Werte sind: „yes“ oder „no“.                                                                             | Text     | „“          |
| ctlFieldExtName      | Zu verknüpfendes Feld aus dem externen Formular.                                                                                                                         | Text     | „“          |
| ctlIntDocName        | Namensliste von internen Formularen, aus denen Felder mit den Feldern aus dem externen Formular verknüpft werden sollen.                                                 | Text     | „“          |
| ctlIntFieldName      | Liste der zu verknüpfenden Feldnamen aus den internen Formularen.                                                                                                        | Text     | „“          |
| ctlIntFieldIsHidden  | Ist das zu verknüpfende Feld in der internen Form ein „unsichtbares“ Feld ? Mögliche Werte sind: „yes“ oder „no“. „yes“ bedeutet, daß das Feld unsichtbar ist.           | Text     | „“          |
| ctlContentBlockTitle | Falls Content blocks mit einem Feld des externen Formulars verknüpft werden sollen, stehen hier die Namen der Content blocks.                                            | Text     | „“          |
| ctlFieldType         | Von welcher Art sind die Felder und damit auch der Typ des Content blocks? Mögliche Werte sind: „Mandatory fields   M“, „Content Fields   C“ oder „Workflow Fields   W“. | Text     | „“          |

|              |                                                                                              |      |    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
| ctlExtNodeID | Adreß-ID des externen Workflow-knotens, dem dieses Steuerungsdokument zugeordnet worden ist. | Text | „“ |
| Type         | Typ des Workflows, dem der externe Workflowknoten angehört.                                  | Text | „“ |
| Status       | Status des Workflows                                                                         | Text | „“ |
| Version      | Version des Workflows                                                                        | Text | „“ |
| AppReplikaID | ReplikaID der zum Workflow gehörenden Anwendungsdatenbank.                                   | Text | „“ |

*Tabelle 11: Dokument für die Speicherung von Steuerungsinformationen*

## **B. Programmcode und Ausführbare Versionen**

Der Programmcode und die ausführbaren Versionen (englisch und deutsch) befinden sich auf zwei beiliegenden Disketten. Der Inhalt dieser Disketten mußte komprimiert werden, um den graphischen Vorgangseditor und die Wide Area GroupFlow-Datenbanken abspeichern zu können. Für die Komprimierung ist das Shareware-Programm PKZIP.EXE verwendet worden. Ein Dekomprimierer (UNZIP.EXE) ist auf der ersten Diskette gespeichert, mit dem die Programme dekomprimiert werden können. Kenntnisse zur Verwendung des Dekomprimierers werden vorausgesetzt.